REVUE AGRICOLE ET SUCRIERE DE L'ILE MAURICE

VOL. 37 - MAI - JUIN 1958 NO. 3

N.S.P.
R.A.M.
M.M.T.

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
11 SEP 1958

Pour toutes vos

Assurances —

Entre Autres : --

Récoltes

Véhicules Automobiles

Accidents de Travail

Risques aux Tiers

Feu

Sabotage

etc., etc.,

The Colonial Fire Insurance Cy. Ltd.

The Mauritius Fire Insurance Cy. Ltd.

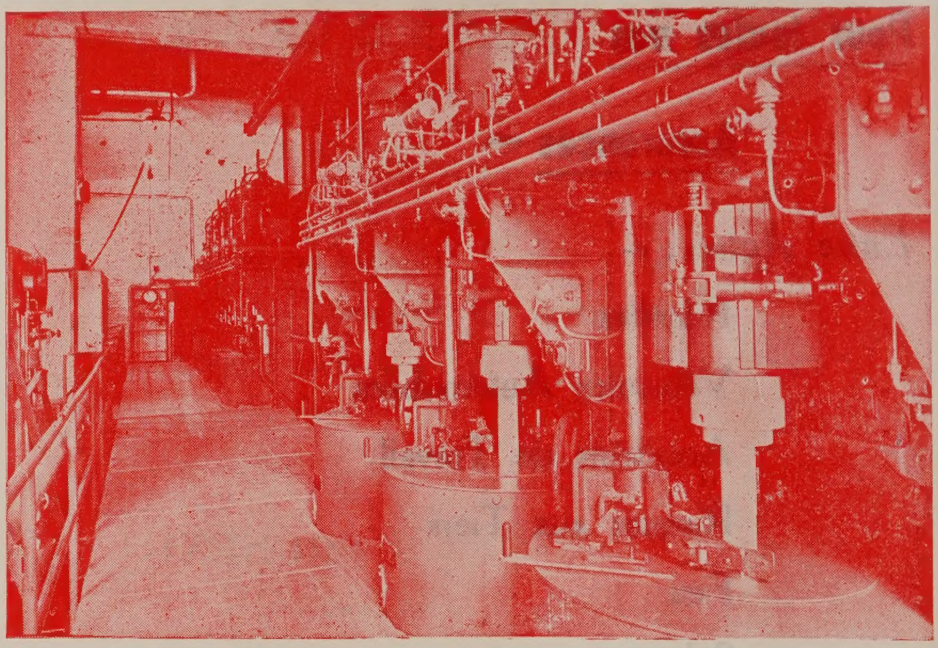
Swan Insurance Cy. Ltd.

Groupe de Compagnies Locales administré par la

SWAN INSURANCE Cy. Ltd.

10 Rue de l'Intendance

PORT LOUIS.



CENTRIFUGEUSES "ROBERTS" FLUID DRIVE 40" X 24" CONSTRUITES
ET INSTALLÉES PAR LA **MAISON BREGUET** (SUCRERIE DE LIEUSAINT)

CENTRIFUGEUSES "ROBERTS"

(LICENCE WESTERN STATES MACHINE COMPANY U. S. A.)

POMPES CENTRIFUGES POUR SUCRERIES
POMPES D'ALIMENTATION DE CHAUDIÈRES
TURBINES A VAPEUR
MACHINES ÉLECTRIQUES
INSTALLATION COMPLÈTE DE CENTRALES

MAISON BREGUET

CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES ET MÉCANIQUES

ADAM ET Co LTD
REPRÉSENTANTS

BLYTH BROTHERS & Co. Ltd.

GENERAL MERCHANTS

ESTABLISHED 1830

Plymouth Locomotives Hunslet Locomotives

Crossley Oil Engines

INGERSOLL RAND PNEUMATIC TOOLS

ROBERT HUDSON RAILWAY MATERIALS

SHELL MOTOR SPIRIT & OILS

"CROSS" POWER KEROSENE

"Pennant" Kerosene

Caterpillar Tractors & Allied Equipment

RANSOMES PLOUGHS & CULTIVATORS

BRISTOL TRACTORS

WEED-KILLERS & INSECTICIDES

Austin & Ford Cars & Lorries

SHATTERPRUFFE Safety Glass DELCO Batteries

ELECTROLUX REFRIGERATORS

Large Stocks of Spare Parts for all Mechanical Equipment

Coal, Cement, Paint, Iron Bars and Sheets, Metal Windows
Chemical Manures, Nitrate of Soda, Nitrate of Potash,
Phosphatic Guano, Sulphate of Ammonia, Superphosphates.

ALWAYS IN STOCK

Insurances of all kinds at lowest rates

MAURICE PUBLICITÉ LTD.

Advertising Specialists

5, Chaussée

PORT-LOUIS — MAURITIUS

PHONE, PORT LOUIS 1100

SOLE PRESS REPRESENTATIVES

For more than 20 years

N'employez que

Low Temperature
EUTECTIC
WELDING ALLOYS

la seule soudure à basse température

Ce nouveau procédé et ses baguettes d'alliages spéciaux permettent **la soudure à basse température** évitant ainsi la distortion, les tensions et les changements du métal de base.

La gamme Eutectic offre un choix de 46 baguettes et électrodes différents pour chaque métal et genre de travail.

Agents exclusifs :—
Manufacturers' Distributing Station Ltd.
Place du Quai
PORT LOUIS

...grâce à l'Aretan"

Les expériences faites en Afrique du Sud et à l'Ile Maurice ont démontré que le traitement des boutures de canne à sucre au moyen de L'ARETAN assurait la réussite des plantations.

L'ARETAN non seulement combat les maladies, spécialement celle connue sous le nom de "MALADIE DE L'ANANAS", mais aussi assure la germination des boutures, même si la plantation est faite en temps de sècheresse.

De plus L'ARETAN, stimule la pousse de la canne et augmente d'environ 30% le nombre de bourgeons du fosse

L'emploi de L'ARETAN, dont le coût par arpent est négligeable, assure donc un plus rendement en cannes, de même qu'une substantielle économie, le repiquage étant nul et les nettoyages moins nombreux.

MODE D'EMPLOI

L'ARETAN s'emploi en solution de 1% (1 lb pour 10 gallons d'eau) et après l'immersion instantanée des deux extrémités, les boutures sont prêtes à être mises en terre.

« ARETAN »

FONGICIDE POUR LE TRAITEMENT DES BOUTURES DE CANNE A SUCRE

DOGER DE SPÉVILLE & Co. LTD.

AGENTS EXCLUSIFS DE

BAYER AGRICULTURE LTD.

LONDRES

BMA

Manufactures complete plants and individual units for the production of :

CANE & REFINED SUGAR

Sugar Cane Mills : ... ... Roller and slide bearing mills. Top roller and three spindle drive.

Cane Shredders : .. ... Guaranteed optimum pre-treatment of canes providing maximum extraction efficiency. Available with automatic cane levelling device.

Continuous Vacuum Filters : ... ... Low air and power consumption ; total desugarisation ; exact separation of main and cloudy filtrate ; high amount of dry matter in exhausted mud ; mechanical efficiency 99.4% .

Evaporators and Pre-Heaters : ... ... High pressure type designed to best modern standard practice with operating temperatures between 290 — 250 degrees Fahr.

Vacuum Pans : ... ... Embody the most up-to-date design principles.

Crystallizers : ... ... Continuous type manufactured to BMA latest new patents.

Fully Automatic Centrifugals : ... Embrace every development to date. The plant is fully automatic, returning to the filling speed after discharge, the cycle continuing automatically until the end of the compaign if necessary.

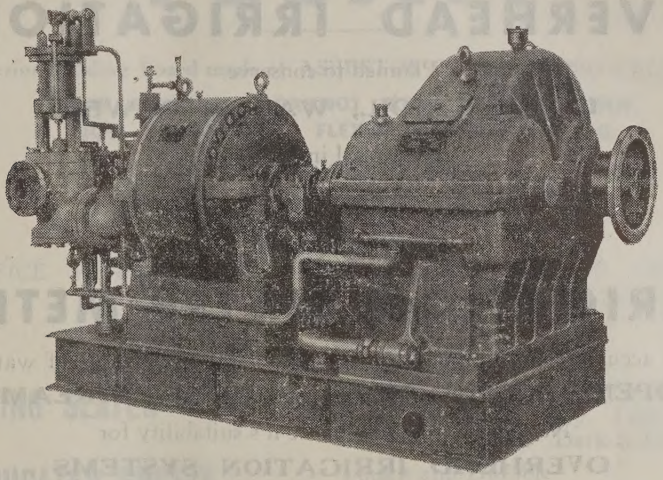
Raw Juice Screen Cleaner : ... ... A vibrating screen which increases the flow of juice through the screen and the removal of the solid residue acoss the screen cloth.

BMA manufactures every unit of plant required for processing cane sugar, for instance : CANE KNIVES ; SUGAR DRIERS ; SETTLING TANKS ; PRE-HEATERS ; MASSECUITE AND ALL OTHER PUMPS ; CONVEYORS OF ALL TYPES ; SULFITERS ; CARBONATORS ; CLARIFIERS ; etc.

ELECTRICAL & GENERAL

WORTHINGTON

STEAM TURBINES FOR DRIVING SUGAR MILLS etc.



Worthington pioneered the application of steam turbines to sugar mill drive and their long experience in this field is an assurance that a Worthington turbine can be depended upon.

Steam turbines for driving sugar factory mills may be single or multi-stage. The former is less in first cost but the steam consumption is higher and there may be an excess of exhaust steam.

Choosing a turbine is primarily a choice of low first cost versus low steam consumption.

«METALIFE»

Liquid Anodic Metal

FOR THE POSITIVE RUST PROOFING OF IRON AND STEEL

The protection given by "Metalife" is electro-chemical cathodic protection and rust creep cannot take place. The moisture which normally hastens rust actually assists the "plating" action and protection given by "Metalife".

ELECTRICAL & GENERAL

IRRIGATION EQUIPMENT

WRIGHT RAIN

OVERHEAD IRRIGATION

Planned to conserve

LABOUR, SOIL, WATER, POWER

and capital investment

SPARLING

IRRIGATION WATER METER

For the accurate measurement of quantity and rate of flow of water in :

OPEN CANALS, PIPES, FLUMES, STREAMS

Negligible head loss hence it's suitability for

OVERHEAD IRRIGATION SYSTEMS

PERMAC ASBESTOS-CEMENT

PRESSURE PIPES

for

Overhead irrigation mains
Hot water mains
Water and sewage mains
Factory cooling ponds
Salt water mains
Factory effluents

and in place of

OPEN IRRIGATION CANALS

MORRISON

PUMPS

Centrifugal
Shallow well
Irrigation
Portable
Turbine
Deep well borehole
Fuel oil
Positive displacement

ELECTRICAL & GENERAL

BUILDING MATERIAL

"FLEXIT"

A superior building board made of ASBESTOS CEMENT AND CELLULOSE

DAMP RESISTING, CANNOT ROT, VERMIN PROOF,
NON CORRODING, FLEXIBLE, FIRE RESISTING.

Specially Suitable for

CEILINGS, PARTITIONS, PANELLING.

Specially Useful in

OFFICE FITTINGS, FURNITURE. FACTORIES & HOMES.

PERMAC ASBESTOS-CEMENT

ROOFING SLATES : Sizes : 16" x 12" and 24" x 16
: Colours : Dark Grey, Light Grey, Dark & Flame Red

CORRUGATED SHEETS : Tough and Durable
: Low in Cost

RAINWATER GOODS : Gutters, Gutter Brackets & Angles.
: Downpipes, Downpipe Clips, etc and all necessary Fittings

LOUVRES : For protecting buildings from heat
: and direct rays of sun. Fixed and movable available to suit customers requirements

FLAT AND PRESSED FLAT SHEETS : For Louvres, Ceilings, Panelling, Wall covering, Small buildings, Door partitions, Table tops, Shelving, Switchboard screens etc.

STONEHOUSE

SLOTTED ANGLE : Hot Dip Galvanised
: for use Indoors & Outdoors
: 3" x 1½" x No. 14 SWG in 8' Lengths

ADJUSTABLE STEEL SHELVING : In Attractive Mid-Bronze Green Finish
: FOR, OFFICES, STORES, SHOPS.

ELECTRICAL & GENERAL

JONES KL

MOBILE CRANES

APPROVED

CANE SLINGS

NEWMAN

ELECTRIC MOTORS

ERSKINE HEAP

MOTOR STARTERS

SECOMAK

PORTABLE BLOWERS
and
FORGE BLOWERS

VENNER

TIME SWITCHES

GEO SALTER

PLATFORM SCALES
and
BALANCES

CHAIN LINK

FENCING

Galvanised **Aluminium Alloy** **Plastic coated**

ELECTRICAL & GENERAL

ELECTRICAL SUPPLIES

CABLES: (B. S. S.)

(a) Paper insulated, lead sheathed and armoured
(b) PVC insulated, PVC sheathed, wire armoured and PVC sheathed overall
(c) PVC insulated and sheathed
(d) Workshop flexible for machine tools
(e) For Telephone, Bell and signalling systems

OVERHEAD LINE EQUIPMENT

Transformers Poles Switchgear

CONDUCTORS

Copper Silmalec All-aluminium

POLE FITTINGS

Pole Straps H.T. & L.T. Insulators "D" Brackets
Stay Rods and Wire
Galvanised Steel Cross-Arms
Pole Type Switchfuses Pole Type Surge Absorbers

SWITCHGEAR

Circuit Breakers Switchfuses Industrial switchboards
Fuses Boards Motor Isolating switches Change Over switches

CAPACITORS

for

Power Factor Correction

Our advice is always available to those considering the power factor correction of their plant.

WIRING ACCESSORIES

Switches Junction boxes Fuse Units Wall Sockets, etc

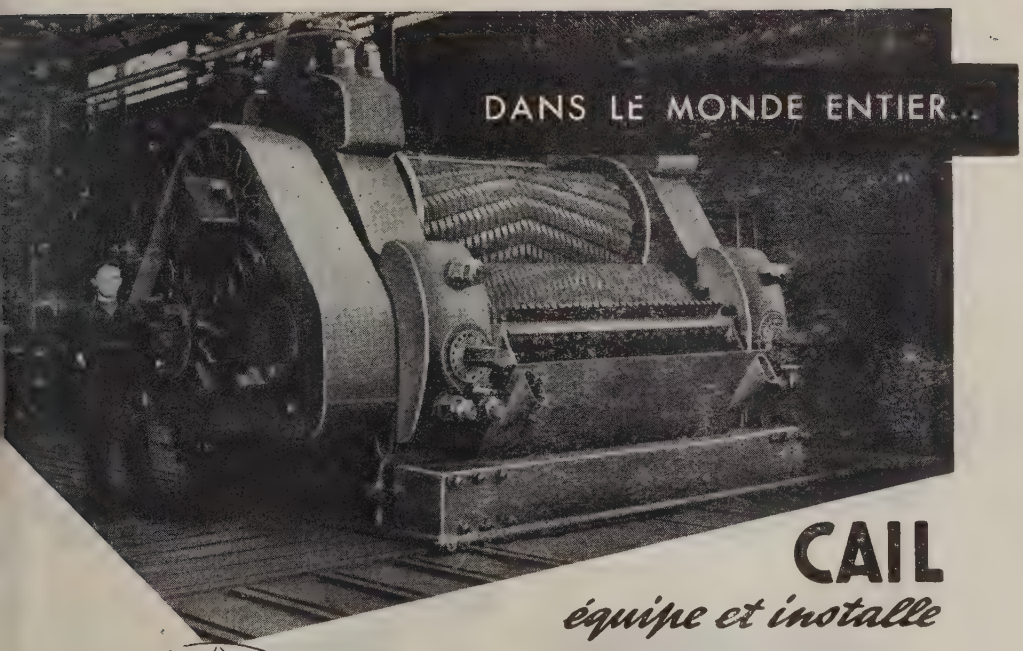
ELECTRICAL & GENERAL

WARSOP

Agents: **SCOTT & Co. Ltd.**

1, Corderie Street

PORT LOUIS



CAIL

équipe et installe

DES SUCRERIES DE CANNES

La haute qualité de notre matériel de sucrerie explique sa réputation universelle

Dans tous les pays producteurs du Monde, CAIL a fourni :

- des installations complètes
- des basculeurs de wagons
- des coupe-cannes et shredders
- des défibreurs et moulins à cannes perfectionnés
- des carbonatations et filtrations étudiées suivant les dernières techniques
- des évaporateurs à haut rendement équipés de désucreurs centrifuges centripètes
- des chaudières à cuire avec faisceaux fixes
- des chaudières à cuire avec faisceaux flottants
- des chaudières à cuire avec faisceaux à circulation diamétrale
- des ateliers complets de cristallisation
- des pompes à air — à gaz carbonique — à liquides denses
- des essoreuses continues

Consultez en confiance

CAIL

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE CONSTRUCTIONS MECANIQUES, 14, r. Cambacérès PARIS 8e, ANJ 50-95
Usines à DENAIN (Nord) - Tél. : 506 à 510

ADAM & Cie Ltd Agents
1, Queen Street - PORT-LOUIS

INVEST WITH

The Mauritius Agricultural Bank

AND SEE

YOUR SAVINGS GROW

Better terms than elsewhere offered to investors.

SAFETY FOR YOUR SAVINGS

SAVINGS A/C $2\frac{3}{4}$ o/o

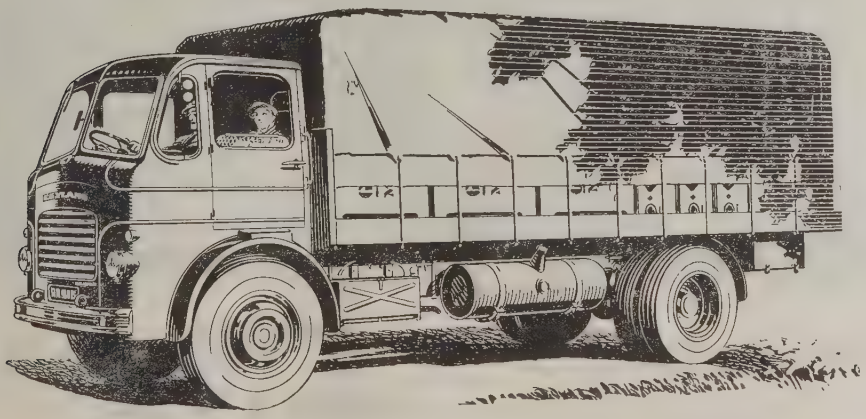
FIXED DEPOSITS $3\frac{1}{4}$ & $3\frac{1}{2}$ o/o—

SUBSCRIPTION DEBENTURES 4o/o

SHORT-TERM BILLS—on tender

— Government Guarantee —

Leyland



for the thougher jobs

Rogers & Co. Ld.

Sole Distributors.

POUR VOS

DESHERBAGES CHIMIQUES

EN

Pre-Emergence et Post-Emergence

Employez les meilleurs

HERBICIDES

2 : 4 — D SEL AMINÉ

à 50 o/o de Concretation.

PENTACHLOROPHENOL (P.C.P.)

à 15 o/o.

MONSANTO

Pour les démonstrations et autres renseignements

s'adresser à :

ROGERS & CO. LTD.

Agents Exclusifs.

Aussi en Stock :

T. C. A. et CHLORATE DE SOUDE

PALORMONE "D" is the modern way

THE WELL ESTABLISHED
SUGAR CANE
SELECTIVE WEED KILLER

and other 2, 4-D formulations as well as a wide range of weed killer formulations based on MCPA and 2, 4, 5-T

UNICROP
AGRICULTURAL CHEMICALS

ROBERT LE MAIRE LIMITED
PORT LOUIS
sole agent for Mauritius
of
UNIVERSAL CROP PROTECTION LTD
LONDON

Sugar-Cane Planters throughout the world prefer

NITRAMONCAL

«LINZ»

The double-duty Nitrogenous Fertilizer that does not acidify Soil.—

Contents :—

Nitrogen 20. 5o/o (half in Nitrate & half in Ammoniac form)
Calcium Carbonate 40o/o

plus

Magnesium Carbonate & Calcium Sulphate---

Advantages :—

(1) It is one of the cheapest forms of Nitrogen available—
(2) It does not acidify the soil as it contains Calcium Carbonate—
(3) Its lime content counteracts caking of soil—
(4) It contains 20. 5o/o pure Nitrogen, half in the form of quick-acting Nitrates and half Ammonium Nitrogen with a slower lasting effect—
(5) It is equally suitable for all soils in any climate—
(6) It is both a top dressing and basic fertilizer—
(7) Its granular form facilitates spreading by hand or machine—
(8) Correctly stored it retains its easy spreading qualities in hot and humid climates—

Sole Agents for Mauritius :—

EMMANUEL CADET & Co. Ltd.

Port Louis

Cie. de FIVES-LILLE

SUCRERIES—RAFFINERIES—DISTILLERIES

Depuis près d'un siècle la C.F.L. s'est spécialisée dans la fabrication de machineries complètes pour Sucreries de cannes, Raffineries, Distilleries (y compris installations pour alcool absolu.)

Les installations qu'elle a effectuées dans le monde entier montrent sa technique moderne constamment en avance sur le progrès

Son Département technique et ses puissantes Usines lui permettent l'étude et la fabrication de machineries parfaites offrant toutes garanties d'efficience.

REPRÉSENTANTS A L'ILE MAURICE

MAXIME BOULLÉ & CO. LTD.

RUSTON & HORNSBY LTD.

Economical

Reliable

Long Life

These three characteristics make the

Ruston 8-Ton or 10-Ton Diesel locomotive

the ideal one for your haulage requirements.

For full particulars apply to

Ireland Fraser & Co. Ltd., Agents
Hall, Genève, Langlois Ltd., Engineers.

Ruston range of products:—

Diesel industrial engines
Diesel marine engines
Diesel powered locomotives
Diesel generating sets
Centrifugal pumps.

WAKEFIELD LUBRICANTS FOR INDUSTRY

ALPHA	For Gear Lubrication
ARCOM	For the Prevention of Rust
CORAL	For Marine Steam Engine Bearings
CRESTA	For Steam Cylinders
DEUSOL	For Diesel Engines
DE-WATERING FLUIDS	Water Displacing Fluids
FABRICOL	Scourable and Stainless Textile Oils
SUGAR MILL ROLL OIL	For sugar mill bearings
G. E. OILS	For Gas Engines
GRIPPA	Adhesive Compounds for Ropes, etc.
HYSPIN	For Hydraulic Systems
ICEMATIC	For Lubrication in Conditions of Extreme Cold
MAGNA	For Dynamos, Shafting and General Lubrication
NON-CREEP PATENT	Lubricants that stay put
R. D. OILS	For Rock Drills
PREFECTO	For Turbines and enclosed Steam Engine Crank Case.
SOLUBRIOL	Solutions Oils for Machining Operations
SPHEEROL	For Ball and Roller Bearings
VARICUT	Neat Oils for Machining Operations

DOGER DE SPÉVILLE CO. LTD.

P. O. Box 100, Port Louis.

Agents and Distributors

C. C. WAKEFIELD & CO. LTD.

Maxime Boullé & Co. Ltd.

FIVES-LILLE *Sugar Machinery* **ATKINSON** *Lorries & Tractors*

GRUENDLER CANE SHREDDERS

SIGMUND *Overhead Irrigation Equipment & Pumps*

NEAL *Cranes* **NOVAPHOS** *Natural Phosphate*

LANDROVERS & ROVER CARS

CITROËN, FIAT, PANHARD and STUDEBAKER CARS and TRUCKS

Permoglaze *Paints* **Lafarge** *Aluminous Cement*

HOPE'S *Hot-Dipped Galvanised Metal Openings*

Pirelli *Tyres & Tubes* **Clark's** *Sack Sewing Thread*

Krieg & Zivy Tank Linings

Brook *Electric Motors* **Willard** *Batteries*

B.S.A. *Electric Lighting Sets* **Laykold** *Waterproofing Compound*

Atco *Motor Mowers* **Protectit** *Tank Lining*

HOOVER *Floor Polishers, Washing Machines & Vacuum Cleaners*

Gresintex *Polymerized Pipes* **Cementone** *Permanent Cement Colours*

Kelvinator *Refrigerators* **Expanko** *Cork Tiles*

SCOTT ATWATER *Outboard Motors*

Zettelmeyer *Road Rollers* **Lafarge** *Super-white cement*

Putsch *Sucroscopes* **Rawlplug** *Fixing Devices*

Gerflex Floorings Johnson Louvres

Cambridge *Precision Instruments* **Webley** *Rifles & Pistols*

Ferguson *Radio Sets* **Atlas** *Electric Lamps and Lighting Material*

HOMEBUILDER *Brick-Making Machines*

Shanks *Sanitary Equipment* **Frost** *Ventilators*

CHEMICAL FERTILIZERS

PORTLAND CEMENT *Steel Bars*

Factory and Control Equipment, Tarpaulins, Electrodes,

Turpentine, all Sugar Industry and Builders' Requirements.

INSURANCE : CYCLONE, BURGLARY, MOTOR, FIRE, MARINE, PERSONAL ACCIDENT AND LIFE

COMPAGNIE DE DIEGO LTD

NOURRITURE
POUR
ANIMAUX de FERME

ÉLEVEURS, Adressez-vous à :

1o. l'USINE d'INNOVA, Cassis, Tel. P.-L. 456

OU

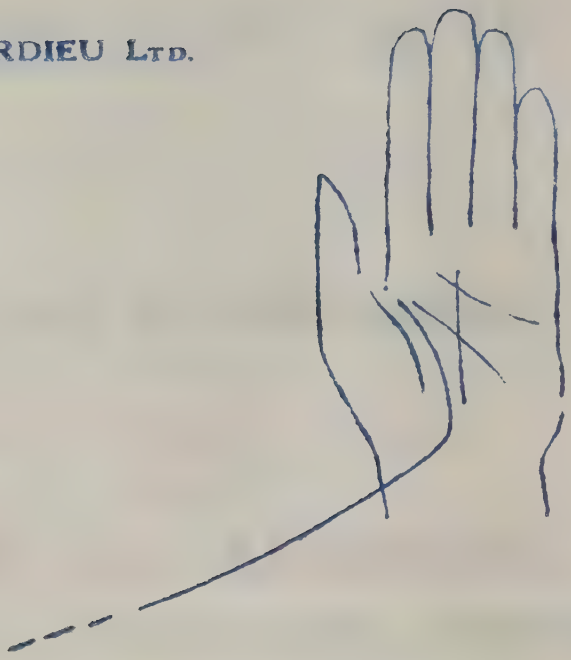
2o. PLACE DU QUAI, Port Louis Tel. P.-L. 102

pour vous approvisionner en

POONAC

disponible maintenant en plus grande quantité

FORGES TARDIEU Ltd.



pour une plus longue vie...

BITULAC

la peinture qui protège

FORGES TARDIEU LTD.

REVUE AGRICOLE ET SUCRIÈRE DE L'ÎLE MAURICE

VOL. 37 No. 3 MAI-JUIN 1958

SOMMAIRE

		Pages
Notes et Actualités : Congrès sucrier de l'Ile Maurice — Le docteur P. O. Wiehe — A l'Institut de Recherches Sucrières — La récolte sucrière de 1958 — Traitement de boutures de canne contre la maladie du rabougrissement — Pour l'adoption d'une langue universelle — A food plant for fish ponds — En bref		121
The cyclones of March and April, 1958 ...	E. G. Davy & B. M. Padya	125
Fly ash collection	Raymond Raffray	128
Fodder production from elephant grass in Mauritius ...	R. C. Anslow & M. S. Belcourt	132
Notes on the operation of Diesel and petrol engines ...	Cyril Mayer	143
Les galles des racines	G. Orian	151
Recherches sur l'incidence de la spirocercose et de la dirofilariose, deux causes de mort subite du chien ...	J. Lewis Webb et F. Nadeau	159
Graduation day at the College of Agriculture ...		163
Revue des publications techniques		168
Nécrologie : M. Edward Haddon		178
Statistiques des conditions météorologiques en mars-avril 1958		179

Conseil d'Administration

Délégués de la Société de Technologie Agricole et Sucrière de Maurice :

MM. P. E. Bouvet
J. P. Lamusse
A. Leclézio✻ (Trésorier)
V. Olivier (Secrétaire)

Délégués de la Chambre d'Agriculture :

M. A. Harel
M. A. Wiehe (Président)

Délégué de Services Agricoles :

M. G. A. North Coombes, o.b.e.

Délégués du Mauritius Sugar Industry Research Institute

Dr. P. O. Wiehe

Rédacteur-en-Chef :

M. G. A. North Coombes, o.b.e.

Les manuscrits doivent parvenir au rédacteur, à son adresse, Vacoas, au moins *deux mois avant* la date de publication.

Lorsque les articles sont accompagnés de schémas, ceux-ci doivent être autant que possible du même format que la revue (18 x 25 cm. ou 7 x 10 pouces) ou occuper une page pouvant être pliée dans un sens seulement.

La rédaction accueillera avec reconnaissance des illustrations appropriées au texte de tout article ou mémoire ; les photographies devront autant que possible avoir les dimensions suivantes : 9 x 14 cm. ou 3 1/2 x 5 1/2 pouces et être faites sur papier glacé.

ABONNEMENTS

Les demandes d'abonnement doivent être adressées au Trésorier, c/o Forges Tardieu Ltd, Route Nicolay, Port Louis :

Pour l'Ile Maurice . . . . Rs. 15 par an.
Pour l'Etranger . . . . . Rs. 18 par an.

The General Printing & Stationery Company Limited
23, Rue Sir William Newton
PORT LOUIS

1958

NOTES ET ACTUALITÉS

Congrès sucrier de l'Ile Maurice

Pour la première fois depuis sa création la *Société de Technologie Agricole et Sucrière* a tenu un congrès sucrier à cadre restreint auquel avait été invité des représentants de Natal, de Madagascar et de La Réunion, pays voisins avec lesquels l'Ile Maurice entretient plus particulièrement des relations agricoles très étroites. Le prochain numéro de notre revue sera entièrement consacré aux travaux présentés à ce congrès dont le succès de l'avis unanime a largement dépassé toutes les espérances. Quelques-unes des communications débordent le cadre local et retiendront sans doute l'attention des technologistes sucriers des autres pays producteurs de sucre.

L'organisation du congrès, à laquelle l'*Institut de Recherches Sucrières* a étroitement participé, a été excellente. Par ailleurs, le temps s'était mis au beau. A l'exception du vendredi 20, le ciel était du bleu le plus pur. L'hospitalité a été large et entière et les visiteurs emporteront de leur bref séjour chez nous la plus agréable impression.

Le docteur P. O. Wiehe, C.B.E.

Il a plu à Sa Majesté la Reine, à l'occasion de son anniversaire, d'élever le docteur P.O. Wiehe, directeur de l'Institut de Recherches Sucrières, à la dignité de Commandeur de l'Ordre de l'Empire Britannique. Cette haute distinction est méritée à plus d'un titre. Rappelons à cet égard que le docteur Wiehe avant de prendre charge de l'Institut de Recherches a fourni une belle carrière dans le Service Colonial britannique, notamment à notre Département d'Agriculture comme pathologiste, puis dans les mêmes attributions au Nyasaland et à la Guyane Britannique. Pendant sa carrière dans l'Administration, le docteur Wiehe a été chargé par l'Ile Maurice et le Bureau Colonial d'importantes missions à l'étranger. A l'Institut de Recherches Sucrières l'œuvre admirable qu'il a accomplie en quelques années est reconnue de tous. La *Revue Agricole et Sucrière* offre au docteur Wiehe ses plus chaleureuses félicitations pour la haute distinction dont il vient d'être l'objet.

A l'Institut de Recherches Sucrières

Après son congé en Europe et sa mission aux Iles Hawaii, M. D. H. Parish est retourné à Maurice le 11 mai et a repris ses fonctions de chimiste. MM. J. Dupont de R. de Saint-Antoine, L. P. Noël et M. Hardy sont retournés de leurs congés en Europe à la fin de juin. Mr. Robert Antoine est parti en congé pour l'Europe le 15 juin.

Comme annoncé précédemment, le congrès sucrier organisé par la Société de Technologie Agricole et Sucrière eut lieu à l'Institut de Recherches du 16 au 21 juin. La station du Réduit connut une grande activité durant cette semaine de conférences et de visites qui furent, sans contredit, un véritable succès. Un des attraits additionnels du Congrès fut l'exposition de matériel agricole et d'équipement de laboratoire.

La récolte sucrière de 1958

L'estimation de la récolte sucrière de 1958, établie par l'Institut de Recherches, se chiffre comme suit : le déficit des pluies pour la période novembre-juin est estimé à 4,3 pouces (contre une moyenne de 15"). En conséquence le rendement à l'arpent se serait situé à 18 T 2 s'il n'y avait pas eu de cyclones. D'après les relevés que nous avons obtenus, la réduction due aux cyclones de mars et d'avril serait de l'ordre de 5 à 8% sur le poids de cannes. A 5% de perte le rendement par arpent serait donc de 26 T 8, soit 3,20 tonnes de sucre commercial à l'arpent avec une extraction moyenne de 12.00 (que nul cependant ne peut prédire).

D'après les statistiques, il apparaîtrait que l'on récoltera cette année 172,000 arpents, qui produiraient donc approximativement 172,000 x 3.20 = 550,000 tonnes de sucre à 98.5.

Traitement de boutures contre la maladie du rabougrissement

Le Centre de Belle-Rive n'ayant pu commencer à fonctionner qu'à la fin du mois de juin les boutures provenant des établissements du Nord sont traitées dans le bac expérimental de l'Institut de Recherches au Réduit depuis le 15 avril. On ne peut traiter que 5 tonnes de boutures en 24 heures dans l'appareil de Réduit tandis que celui de Belle Rive pourra prendre 30 tonnes de boutures par jour.

Le centre de traitement de Belle Rive qui a commencé à fonctionner le 23 juin a été construit aux frais de la *Mauritius Sugar Producers' Association*. Il est dirigé par un comité composé de MM. Francis North-Coombes, président, Philippe de Labauve d'Arifat, Georges Wiehe, Robert Doger de Spéville, Pierre de Commarmond, le Dr. P. Octave Wiehe et MM. Robert Antoine et Guy Rouillard. Deux réunions ont eu lieu à Belle Rive dans le but de faire connaître aux administrateurs et employés des propriétés les buts et le fonctionnement du centre. Une campagne a aussi été lancée par le Service de Vulgarisation du Département de l'Agriculture en collaboration avec l'Institut de Recherches afin de faire connaître aux petits planteurs les dangers de la maladie du rabougrissement tout en leur donnant les moyens d'y faire face.

Pour l'adoption d'une langue universelle

Le rédacteur-en-chef de *World Crops* émet l'opinion dans le numéro de Novembre 1957 de sa revue que le moment est venu pour l'adoption d'une langue commune à tous les pays du globe dans le but de faciliter le développement de

la science et de ses applications par tous les peuples. Il en fait ressortir les avantages fort pertinents de l'adoption d'une langue universelle qui serait enseignée dans tous les pays à côté de la langue maternelle. C'est, dit le rédacteur de *World Crops*, une question que les Nations-Unies n'ont pas encore eu le courage d'affronter. Cependant on ne peut plus l'ignorer et tôt ou tard il faudra bien en arriver là. L'adoption d'une langue étrangère unique ne présente guère plus de difficultés que le remplacement du système de mesure linéaire anglais par le système métrique. On ne voit pas trop comment ce problème pourrait être éludé puisqu'au moins cinq grandes questions internationales communes à tous les peuples l'exigent déjà : l'organisation de la paix mondiale, le développement de l'énergie nucléaire, de l'aéronautique, et des sciences sœurs de la nutrition des plantes et de la protection des végétaux. Les progrès faits dans ces domaines de part et d'autre sont si rapides que pour les mettre à la portée de toutes les nations, il faudra absolument avoir recours plus tôt qu'on ne le pense généralement à une langue commune à toutes.

Que ce soit l'anglais, l'esperanto, ou tout autre langue facilement adaptable à l'expression scientifique, il importe peu. Souhaitons quand même que ce soit l'anglais.

A food plant for fish ponds

S. N. Dwivedi, of the Fisheries Department of Bhopal, recommends the use of *Trapa bispinosa* in fish ponds and tanks, big or small, in an article published in the August 1957 issue of *Indian Farming*.

Trapa, the author says, is an excellent food ; the raw kernels being mealy and soft. They are eaten raw, boiled or fried and make many delicious dishes. The kernels can be dried and ground into flour.

The plant grows and multiplies profusely by vegetative propagation and soon covers the entire available water surface. This, however, it must be kept from doing entirely in order to ensure the exchange of gases needed for normal fish life. *Trapa* provides the fish with shelter, manure and food. During the summer months, *Trapa* being very leafy covers the surface and provides shade and shelter to the fish below. The floating leaves harbour insects and other epiphytes and these are directly eaten by the fishes. Like all other green plants, the *Trapa* also synthesizes food material in sunlight from the inorganic substances and thereby increases the quantity of available food for the fishes.

En bref

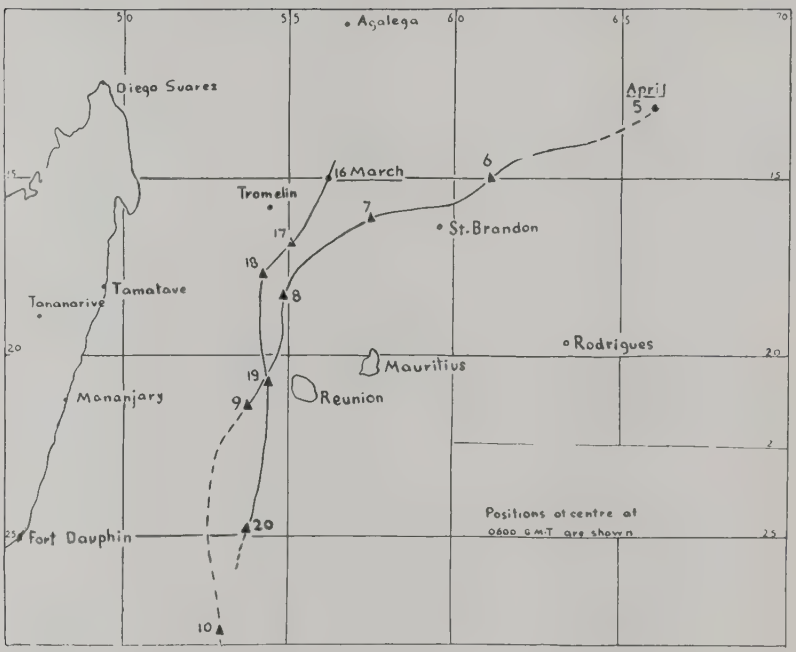
Au cours du mois d'avril M. Alfred Leclézio, directeur des Forges Tardieu depuis de nombreuses années, est allé en Europe avant de prendre une retraite bien gagnée. Dès ses études d'ingénieur terminées en Angleterre, M. Leclézio se mettait à la disposition de l'industrie sucrière mauricienne qu'il a servie longtemps avec autant de compétence que de modestie. On est heureux à l'idée que son retrait des Forges Tardieu n'est pas un adieu aux affaires techniques touchant de près notre principale industrie. La *Revue Agricole et Sucrière*, dont M. Leclézio est le trésorier, lui offre ses meilleurs vœux de longue et d'heureuse retraite.

Au mois de mai une autre figure de l'industrie sucrière mauricienne se retirait de l'activité journalière : M. P. G. Langlois passait les rênes de son administration de Mon Désert-Mon Trésor à M. Roger Bax de Keating que nous félicitons pour la belle promotion dont il a été l'objet. Paul Langlois débuta au bas de l'échelle, à Beau Séjour, il y a 50 ans. Il était de la trempe de ceux qui deviennent des chefs. En 1924, l'administration de Rose Belle lui fut offerte. En 1934 il quittait Rose Belle pour gérer Mon Désert-Mon Trésor qu'il a mis sur un pied admirable. Pendant la guerre, M. Langlois a puissamment aidé le Gouvernement à faire adopter par les planteurs sucriers les mesures nécessaires à la production de denrées alimentaires. La *Revue Agricole et Sucrière* prie M. Langlois de vouloir bien accepter ses vœux d'heureuse retraite.

M. M.N. Lucie-Smith, directeur de l'Agriculture, qui est en congé à l'extérieur depuis le 2 décembre 1957, rentrera dans le pays vers le 25 août. Au cours de son congé M. Lucie-Smith a eu l'occasion de visiter à titre officiel la Foire Internationale de Bruxelles. C'est la plus grande exposition internationale qui ait jamais eu lieu en Belgique : elle couvre une superficie de 500 arpents environ.

M. Wilfrid Edwards, qui fut lauréat du Collège d'Agriculture en 1922, puis entomologiste au Département d'Agriculture avant d'être promu aux mêmes fonctions à la Jamaïque, où il vient de terminer sa carrière, est de passage à Maurice en compagnie de Madame Edwards après une absence de 30 années. Tous ceux qui l'ont connu ont revu Edwards avec grand plaisir.

Effects of a tornado at Flacq during the cyclone of 19th. March.


Agalega
Diego Suarez
April
5
16 March
6
Tromelin
7
St. Brandon
17
18
Tamatave
Tananarive
8
Rodrigues
Mauritius
19
Mananjary
9
Reunion
Positions at centre at
0600 G.M.T are shown
Fort Dauphin
20
10

THE CYCLONES OF MARCH AND APRIL, 1958

by

E. G. DAVY and B. M. PADYA

Statistics have been published showing that in Mauritius cyclone damage may be expected once every three years, the average reduction of the crop by one cyclone being 17 o/o. In other words, examination of data for the relatively long period of 85 years indicates that the expectation of damage to the crop amounts on the average to 6 o/o per year.

These records of cyclonic winds may be regarded as accurate only for the north-west of the island. Cyclones passing nearer to the south of the island might not have given strong winds at Pamplemousses.

With the more complete information which has become available in recent years it is certain that there has been no appreciable wind damage by tropical cyclones in the period 1947 to 1957 inclusive, with the possible exception of 1955 when some slight damage may have been caused. This period of 11 years of freedom from high winds has not been equalled in the past 85 years. The longest period in the records of the Royal Alfred Observatory was one of eight cyclone-free years between the cyclones of December, 1883 and February, 1892.

The cyclones of 18th-19th March and 7th-9th April this year have therefore been a reminder that the cyclone danger is ever present. A brief examination of these two depressions follows. Both passed about 180 miles west of Mauritius, but their intensity and magnitude were sufficient to cause some damage to sugar cane plantations.

As shown on the accompanying chart the cyclone of 18th-19th March followed a rather simple course of development.

It was of purely tropical origin as opposed to some others which form as waves on cold fronts. It started between Agalega and Tromelin and moved south-south-west passing about 60 miles east of Tromelin in the small hours of the morning on the 17th when it was still weak but affected a vast area. In the afternoon of the 17th rapid intensification started. On the morning of the 18th, the depression had grown into an intense cyclone and was centred about 100 miles south of Tromelin, that island then reporting a mean wind of 55 miles per hour. Movement changed to southward on the 18th, with considerable acceleration: whilst the centre had travelled only 60 miles between 10 a.m. on the 17th and 10 a.m. on the 18th, the distance covered during the 24 hour period was 100 miles. The southerly course was maintained for another 14 hours and the speed gradually increased as the cyclone went into the higher latitudes. When it passed nearest to Mauritius, the pressure at Plaisance was 998 mbs.

The cyclone of 7th-9th April developped from a wide area of low pressure and active weather which had existed for some days to the north and north-east of St. Brandon. On the 4th there were two centres of activity, one some 150 miles north-north-east of St. Brandon and the other about 350 miles to the east-north-east but by 1200 G. M. T. on the 5th the latter appeared to have become the main depression centre and to have started moving in a general west-south-westerly direction whilst intensifying rapidly. The meteorological station at St. Brandon, which was the one reporting centre in the area affected, went off the air on that date owing to transmitter trouble and the further development of the depression became difficult to follow. The depression passed less than 30 miles from that island on the afternoon of the 6th. At 1400 G. M. T. the pressure was 978 millibars and the wind estimated at 75 miles per hour with gusts of 125 miles per hour. As will be seen from the diagram the subsequent course showed a steady curvature towards south, and on the 8th between 0600 and 1200 G. M. T. movement appeared to be southerly at about 10 miles per hour. This would have brought the centre very close to or possibly over Reunion in the night, but a recurvature to south-south-west made it pass some fifty miles off the west coast of that island. Beyond the 22nd parallel of latitude the cyclone accelerated considerably.

Some details of the wind speeds measured by six anemometers in various parts of the island are given in the table below :—

Highest recorded wind in miles per hour

	18 - 19 March		*7 - 9 April*	
	Mean over 1 hour	*Gust*	*Mean over 1 hour*	*Gust*
Medine	34	73	37	80
Fort William ...	42	79	47	81
Pamplemousses ...	29	55	27	57
Union-Flacq ...	22	54	20*	57*
Plaisance ...	35	68	28	55
Vacoas	31	60	31	62

The existence of local wind effects near mountains is well known and it is necessary to point out here that, on the whole, the wind in the North and lower parts of the East was less strong and only just reached the speeds at which noticeable damage occurs. At the time of writing the unofficial estimates

* Part of record missing.

of cyclone damage vary widely. The final crop is so dependent upon other weather factors throughout the whole year that a reliable figure can only be calculated at the end of the crop year.

Fortunately throughout the long period without cyclones, data not complicated by wind damage became available which permitted the correlation of the sugar crop and other weather factors. The accuracy of the regression equations used in the past few years to calculate cane quality and quantity from summer and winter rainfall should permit a statement of the crop which could have been produced had the cyclones not occurred.

Moreover, the occurrence of the cyclones at a time when variety trial plots exist in many parts of the island and the number of anemometer stations which has increased to six, have provided valuable information for the study of the effect of different cyclonic wind strengths on the different varieties of cane.

FLY ASH COLLECTION

by

RAYMOND RAFFRAY

With the trend towards sanitation and well being of employees and labour in the sugar industry more and more attention has been given to the disposal of waste and to the elimination of nuisance coming from the factories. Moreover, the growing requirement of the sanitary department and the understanding of the directors of our factories have led to the continuous efforts of engineers and factory managers towards a solution of problems such as air and water pollution. In this article, only air pollution will be treated with a view to a better understanding of the principles governing the elimination and collection of fly ash from flue gases, the different methods and equipment in use for this purpose and the possible application of these devices in the sugar industry.

Fly ash might be the result of poor combustion, in which case the entrained particles will be unburned bagasse It might also be the result of a high drought and high rate of combustion, then the fly ash will be small particles of silicates. In most cases, however, both possibilities occur at the same time ; the result is that the entrained particles compose a mixture of varying proportions of silicates and of unburned bagasse. It is difficult, if not impossible, to eliminate the factors causing fly ash to be entrained along with flue gases. Instead, several devices have been designed for the collection of fly ash from the gases. The equipment in use is of varying complexity and efficiency, but all types are based on four principles that must be kept in mind whenever the problem is one involving the separation of a solid or a liquid in suspension in a gas.

i. Since the suspension is a stable one under the existing conditions, there must be a driving force introduced into the system that will cause the particles to migrate from one point in the gas to some other point where they will be collected.

ii. There must be a collecting surface where the migrating particles will come to a rest.

iii. There must be enough retention of the gas inside the apparatus in order to give enough time to the particles to migrate from any point within the gas to the collecting surface.

iv. There must be a means for removing the particles that have gathered on the collecting surface.

With these four principles in mind, the performance of any dust collecting apparatus can be predicted for any given condition of particle size and density, gas rate of flow, particle concentration and collecting efficiency. Con-

versely, with these conditions set, it is easy to find which apparatus will be most suitable for any existing problem.

The equipment used for dust collection is generally classified into the following classes :

1. Gravitational
2. Inertial
3. Filtration
4. Spraying
5. Electrical

These classes are suitable for particle size according to the table given below :

From	100000	to	100	micron	Gravitational
,,	1000	,,	5	,,	Inertial
,,	100	,,	2	,,	Filtration
,,	100	,,	.1	,,	Spraying
,,	10	,,	.005	,,	Electrical

Gravitational

Gravitational equipment makes use of the force of gravity as the driving force acting on the suspended particles. It comprises the simple Gravity Settling Chamber and the Howard Settling Chamber.

The first one is simply a compartment where the gas velocity is reduced to a point where the particles settle to the bottom of the collecting surface, under the action of their own weight.

The second one is also a compartment within which there is a low gas velocity, but with the addition of banks of horizontal plates which decrease the distance that the particles have to travel to come into contact with the collecting surface.

Gravity settling chambers are suitable for the size of particles encountered in our case, but the volume of gas to be handled is such that the size of the settling chambers would be prohibitive.

Inertial

By far the most widely used class of equipment is the one making use of the difference in inertia between a gas and the particles it carries. A sudden change in the direction of flow of the gas will cause the particles (the inertia of which is greater than that of the gas) to migrate towards a collecting surface. The greater the difference of inertia between the particles and the gas, the easier will be the separation.

Impingement separators, cyclones and mechanical centrifugal separators fall into that class.

In the impingement separator, the gas stream is passed through a bank of baffles or fixed elements which continuously change the direction of the gas. The particles are thus deposited on the surface of the elements.

The cyclone is any apparatus where the gas stream enters tangentially and leaves axially. The particles are driven by the centrifugal force towards the cylindrical surface of the apparatus, and then down a cone as the gas leaves axially towards the top.

A wide variety of cyclones exists, ranging from very small to large units capable of handling the gas from any size of boiler.

The force acting on the particles in a cyclone is much greater than in any other apparatus. It is given as a multiple of gravity, for a fixed gas velocity of 60 ft/sec, for different cyclone radii. The relation is shown in Fig. 1

As can be seen from that curve, the force is much greater when the radius of curvature is small. This advantage is used in multicyclones equipment where a number of small cyclones give a high collecting efficiency, a low pressure drop and a high gas rate.

Mechanical centrifugal units also fall into this class. They are similar to cyclones except that the separating force is produced by a rotating member. Some such units are designed to act as induced draught fans in boilers in addition to their dust collecting function.

Filtration

In filtration the gas is passed through a bed of various depths and of various materials. Here the separating force is of a barrier type but has a connection with both inertia and gravity. Filtration equipment is very effective for small particles, but it has the disadvantage that the gas rate is low and that packed beds clog up at the rate which makes the apparatus suitable only for small dust concentration.

Spraying

Sprays or scrubbers comprise all units where a liquid is introduced along with the gas stream to assist or promote dust separation. The mere addition of water to the gas stream is not necessarily effective. In addition, a driving force must be present such as inertia caused by a baffle arrangement or the differential movement of the particles within the gas when the flow is turbulent. The water or liquid used might act as a collecting surface tending to precipitate the smaller particles which would otherwise be entrained along with the gas.

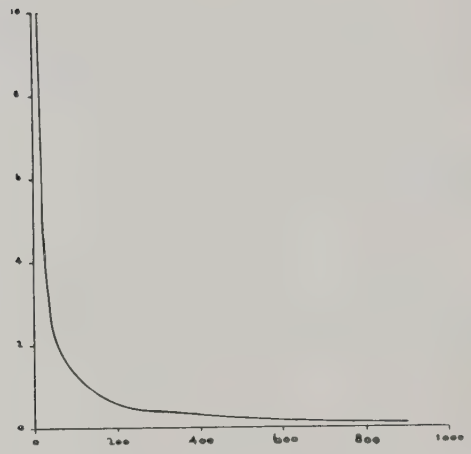


FIG. 1

The centrifugal force in a circular gas stream for a tangential velocity of 60 ft./sec. for different cyclone radii.

Electrical

The last class of equipment used is the electric separator known as the Cottrell separator. It makes use of an electric field existing between two or more plates in between which the gas is passed.

From the engineering point of view in separator design, the driving or separating force and the time of retention of the gas in the apparatus are the two main points. Several formulae have therefore been developed relating the expected or required efficiency of the various types of equipment to the other variables encountered in a gas dispersoid. Among the principal variables are the physical characteristics of both gas and particle such as density, temperature, rate of flow, size and shape of the particles, concentration of the particles in the gas and gas viscosity.

Referring to Table I and with a knowledge of the particle size to be separated,* it is a simple matter to choose the apparatus most suited to our particular problem. A quick look at that table automatically reduces the possible equipment to the cyclone, the mechanical centrifugal separator and the scrubber. A cost analysis of each apparatus working under the best conditions and a further and more detailed study of its expected performance will show definitely which of the three is the most suitable for a given set of conditions.

TABLE I

Carbon and bagasse particles larger than	2.5 mm	.004 o/o
„ „ „ „ „	2 mm	.060
„ „ „ „ „	1.5 mm	.192
„ „ „ „ „	1 mm	.688
„ „ „ „ „	.5 mm	5.183
„ „ „ smaller than	.5 mm	51.620
Ash (SiO_2) particles	„ „ .5 mm	42.250

*From a sample of fly ash collected at Mon Désert-Alma Factory.

FODDER PRODUCTION FROM ELEPHANT GRASS IN MAURITIUS

by

R. C. ANSLOW and M. S. BELCOURT

I. Establishment.
Spacing of Drills.
Seasonal Growth and Productive Life.
Growth with a Companion Legume.
Harvesting Methods.

by

R. C. ANSLOW

II. Feeding Value.

by

R. C. ANSLOW and M. S. BELCOURT

This species is known in Mauritius as elephant grass or herbe elephant and in other countries as elephant grass, Napier grass or Napier fodder. A fine-stemmed variety of the species is called Merker grass.

According to Wiehe (1943) it was first introduced into Mauritius in 1918, but could not, in 1943, be classified as naturally occurring. It is still doubtful if the species can be regarded as a stable component of natural vegetation, as it is only found in places subject to a number of unusual edaphic and biotic influences. Thus, it is found in isolate patches on roadside verges, as a hedge around gardens, and on rocky land near vegetable patches. Such areas are presumably subject to some attention from humans as regards cutting and weeding, and the accumulation of organic matter from vegetable refuse doubtless increases soil fertility in these localized regions.

These small patches of elephant grass are cut for cattle fodder, especially at those times of the year where other supplies are short, but their total area is too small to be regarded as an important source of animal food. However, the vigorous growth and profuse production of long, wide leaves ensures a very heavy yield of fodder from this grass, and despite the disadvantages of its tall, cane-like growth, hard woody stems and fairly low content of protein, it is difficult to find other grasses which can equal it in total amount of fodder produced over the whole year.

Reports from other countries include the following. Weintraub (153) reports that in the U.S.A. it is " unexcelled in quantity of green feed produced ". Whyte (1950) reports that Napier is the highest yielder of bulk feed producers in Hawaii, and Payne *et al* (1955) recommend elephant grass as the most suitable large fodder grass for the dry zone in Fiji.

Elephant grass has been grown by the Department of Agriculture at Reduit, Richelieu, Plaisance Airport and Curepipe for experimental purposes, and has been fed to cattle at the Government Dairy, Curepipe and at Richelieu Experiment Station. There are great differences in the vigour of the species at these various stations. After the first trials, cultivation has been discontinued at Curepipe ; it appears that the temperature is too low for vigorous growth, except for two or three months of the year. Wiehe (1943) reported low yields at Curepipe compared with those at Pierrefonds, which is drier and warmer. At Reduit and Plaisance high production has been obtained under dryland cultivation but, at Richelieu, on red soil, irrigation is essential for high yields.

Establishment of the crop.

The grass can be propagated by seed, as reported by Weintraub (1953) from the U.S.A. and Hegarthy (1957) from Queensland ; seed is available commercially in South Africa. However, collection of the seed is very difficult and the germination is very variable. Growth of the seedlings is very slow and plants from seed vary greatly in growth habit. Selections of fifty naturally occurring seedlings were made at Plaisance, and large differences in hairiness, width of leaf and growth habit were observed. This agrees with the findings of Rensburg (1956).

On a field scale, planting has always been done with crown sections, broken off from the stumps of existing plants with a hoe. The bunch of stems obtained is broken up into units of two or three for planting. These are planted in an inclined position, with the lowermost part three or four inches below ground and about two inches protruding.

Sections of mature canes can be used but they require more soil moisture for establishment.

The optimum time for planting is the onset of the summer rains, say the end of December. Early growth is then rapid and the foliage soon shades out weeds. On good soil the first cut can be made about two months after planting, but this depends on the growth which the sets have made. In the drier parts of the island, with less than 40 inches rain per annum, irrigation is necessary except during the two or three rainy months of the year. Thus, although irrigation of newly planted stands may not be necessary, it is advisable to have irrigation facilities at hand in case a dry spell should check the rapid growth of the young plants. The time of the first cut will also vary with the quantity of water given.

Immediately the first cut has been taken it is necessary to clean the weeds from the interrows so that the early regrowth can rapidly

shade the soil surface and ckeck the renewed weed growth. A second weeding may be necessary after the next cut but after that the crop can usually smother the weeds itself.

Another technique which can give good results in the wetter regions is to plant with the last of the winter rains, say in August or September. The stand will then remain in a short, semi-dormant stage during the dry weather in October and November, unless irrigation is given. The crop will be in a sturdy condition, with a well developed root system and can grow away rapidly as soon as the summer rains begin.

Early growth after planting comes from nodal buds on the original stems used for planting, and once these buds have grown out to 9 or 12 inches long, the plant can resist fairly long periods of drought. After a month or so, shoots appear at ground level at some distance from the parent plant. This marks the onset of development of the underground rhizome system, which eventually spreads the tuft to a diameter of one foot or more.

Spacing of drills

Originally, elephant grass was planted in rows three feet apart, leaving about two feet between plants in the row. In many cases, it was found that production fell rapidly after the first six months' growth and that the subsequent vigour was disappointing. This was especially noticeable at Richelieu, where the response to irrigation and nitrogenous fertilizers was disappointing and short lived.

It was thought that the competition between adjacent plants of elephant grass might be too intense at this spacing and that the volume of soil available for each plant might be too quickly filled by roots. Trials were therefore made with greater distances between rows.

Wide spacing of elephant grass has been advocated by various authorities. Kenan (1952), in S. Rhodesia, recommends nine feet as the minimum interrow distance for sustained yields, and reports a higher protein content in herbage at twelve foot spacing than in herbage at six foot spacing. Rowland (1951) gives four to six feet as the minimum interrow distance for stands without companion legumes, and the same distance is recommended for elephant grass in Queensland by Hegarty (1951). Addison (1956) compared rows at two, four, six and eight feet distance ; the closer spacing gave higher yields in the early seasons, but there was little difference in the total production over four years between the closest and the widest spacings. From Tanganyika (1954), yields were 35% higher from wide spacing than from close spacing and in Kenya (1953) yields were the same from three feet and from seven feet during the first year of growth.

Fields were planted at Richelieu Experiment Station with rows at six feet and nine feet distance. Both these distances give much better results than three foot spacing. Growth is more sustained and even over the year, there is less reduction in yield during the winter months, irri-

Plate 1. — Elephant grass in rows six feet apart at Richelieu Experiment Station.

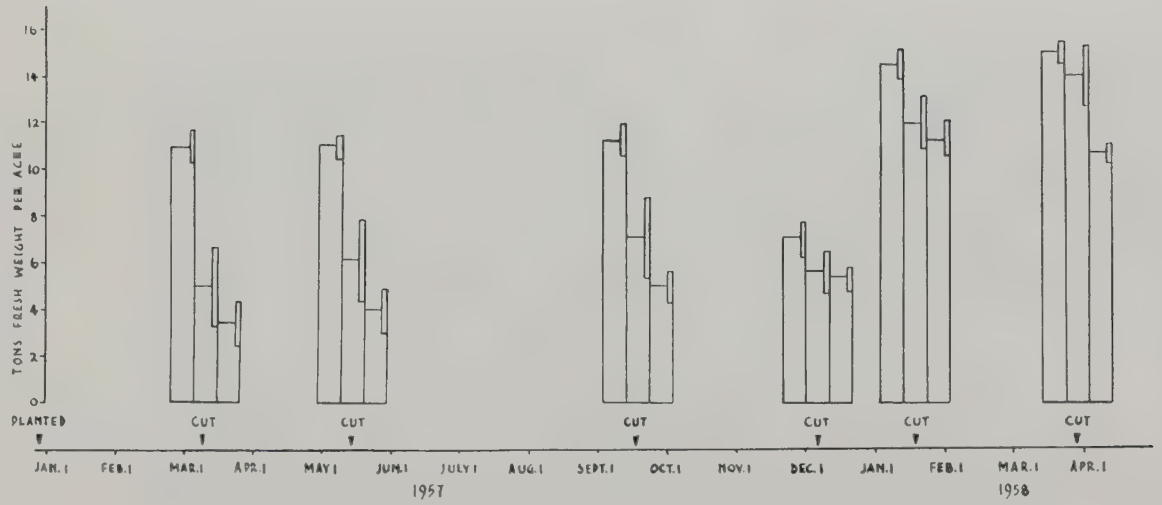


Fig. 1 Effect of various interrow spacings on yield of elephant grass
Yields on each date given in order :— 3 ft , 6 ft , 12 ft.
Standard error of mean appended to each yield.

gations can be given less frequently and there is less dependence on nitrogenous fertilizers. This last observation agrees with the results obtained by Addison (1956).

Plate 1 shows a stand of elephant grass at Richelieu, with rows at six foot spacing. The photograph was taken one year after planting.

An experiment was performed at Reduit to follow the changes in production between different spacings from planting onwards, and to see whether the beneficial effects of wide spacing also applied under moister conditions than at Richelieu. The grass was planted after a cover crop of " pois mascate " *Stizolobium deeringianum* and the spacings compared were three, six and twelve feet.

The results are given in figure I.

These yields show that greater weights are obtained from the close spacing in the early cuts, during the nine months after planting. By the end of the first year there is little difference in yield between the three spacings. Recommendations as to which spacing should be used depend on the extent to which the wider spacings give higher yields during the second and third harvest years.

If the total yields in the first three years are very similar then the wider spacings should be advocated for several reasons. The cost of planting is lower, interrow cultivations for weed control are easier and furrow irrigation is simpler to arrange. Turk and White (1954) recommend an interrow distance of 6 ft. to 9 ft. for irrigated stands of Napier grass in Southern Rhodesia. The cost of cutting elephant grass per unit area is lower if the area is planted in wide rows than in narrow ones.

It also appears that the nutritive value of the herbage is higher at wide spacings than at narrow spacings. Table I summarizes the average crude protein content of herbage from the last four cuts of the experiment described above.

TABLE I

EFFECT OF DIFFERENT SPACINGS ON PROTEIN CONTENT OF ELEPHANT GRASS

	Crude protein content of herbage (on dry matter)			
	Cut 16.9.57	Cut 5.12.57	Cut 17.1.58	Cut 27.3.58
3 ft between drills	4.9%	7.4%	7.2%	5.0%
6 ft " "	5.3%	8.4%	7.4%	5.3%
12 ft " "	5.6%	9.0%	8.8%	6.0%

Seasonal growth and productive life

The peak growing season of the crop coincides with the summer rains, that is, approximately from the end of December to late April. Growth then slows down during the cooler months, although rainfall may still be plentiful. This is probably an effect of temperature, since growth does not fall off so quickly in the warmer lowlands as in cooler districts. Ellis and Burrowes (1950) noted that climatic factors other than rain affected the growth of elephant grass in Jamaica.

A slight increase in vigour is noticeable after September, when the weather becomes warmer, but dry conditions usually check the growth of non irrigated stands at this time of the year.

This periodicity in growth is reflected in the time interval between cuts. Elephant grass will grow to the stage for cutting in five or six weeks during the most favourable growing conditions at Reduit. This interval becomes longer as the weather becomes cooler and reaches eight weeks by April and May. Reference to table No. 1 shows that there was an interval of about sixteen weeks between cuts in May and September, although this time of year is quite wet at Reduit.

The number of years for which a plantation of elephant grass can economically be grown is probably very variable. It will depend on the spacing between drills, the fertilizers applied, the number and depth of interrow cultivation and the cutting rotation used.

Preliminary observations indicate that a plantation using wide rows will remain vigorous longer than one using narrow rows. This is probably due to the greater opportunity for root exploration before the stand becomes "root bound". Application of nitrogenous fertilizers tends to preserve the vigour of old stands, but care is necessary to avoid using fertilizers uneconomically, as response to the fertilizer falls as the stands become old.

Heavy interrow cultivations once a year with rippers or chisels break up the surface crust of soil and allow better decomposition of the mass of old roots. The report of the Secretary to the Federal Ministry of Agriculture (1956) mentions a 25% increase in yield in Rhodesia after root pruning once a year with rigid tines. Hegarty (1957) recommends ploughing the interrows to renovate old stands of elephant grass in Queensland. In Kenya (1953), interrow cultivation increased yields by 50%, although the stand was less than one year old.

At Richelieu, an outgrown, closely planted field has been renovated by rooting at right angles to the direction of the previous drills with a subsoiler, leaving rows at nine foot intervals. Subsequent regrowth from the stumps of elephant grass in the interrows was checked by cultivating with a small disc harrow.

Generally, it appears that three seasons would be about the economic life of elephant grass on most soils in Mauritius. At Plaisance, three year old stands, planted closely, are showing greatly reduced vigour. In the Philipines, Villegas (1936) found that the productive life of elephant grass was $3\frac{1}{2}$ years, and production in the third year was only 40.9% of that in the first year. Rensburg (1956) reports very little reduction in yield of an irrigated stand over four years; production in the fourth year was 95 tons/acre compared with 102 tons in the first year.

If elephant grass were adopted into a mixed farming system in Mauritius, it would be desirable to plough up after three years and cultivate tobacco, maize and vegetables for one or two seasons. This rotation of three years grass and two years cultivation has been shown by Martin (1944) to impart a good physical structure to soil in Uganda. When ploughing an old stand of elephant grass, it is advisable to ensure that the large quantity of dead leaves and shoot bases are first removed by cutting down to ground level or by burning. The quantity of this trash which can accumulate in only one year's growth is shown in Plate I. Not only is it difficult to plough properly with this quantity of trash on the surface, but the yield of following crops may be reduced. Martin (1944) showed that yields of cotton were lower when elephant grass was dug in than when it was burnt off before ploughing.

Growth with a companion legume

Reports from some countries have shown that improved yields of fodder of a higher feeding value can be obtained if a leguminous fodder plant can be grown in mixture with elephant grass than if the grass is grown alone. In Puerto Rico, Loustalot and Cernuda (1948) and Warmke *et al* (1952) obtained greatly increased yields of fodder from elephant grass and tropical kudzu together than from either grown separately. Vicente-Chandler *et al* (1953), also in Puerto Rico, consider that grass/legume mixtures outyield grasses alone under most conditions, but that it may be preferable to grow the grass alone and to fertilize heavily when land is valuable. Costas and Vicente-Chandler (1956) report higher yields from Merker grass alone than from a mixture with Kudzu. In Kenya (1953) the growth of legume species between rows of elephant grass did not increase yields.

Unfortunately there is a scarcity of vigorous fodder legumes in Mauritius. The effect of growing " pois mascate ", *Stizolobium deeringianum* between the lines of elephant grass was examined at Reduit. The total weight of fodder produced by the mixture was not greater than that produced by the grass alone. The yield of grass in the mixture was significantly lower by 19.3%, than the yield of grass alone.

Unless a more suitable legume is found, the most advisable procedure is to grow elephant grass by itself, managed for maximum bulk production, and rely on a separate area of acacia, *Leucæna glauca*, to provide the requisite protein.

Harvesting methods

When feeding elephant grass at Richelieu Experiment Station, the daily fodder supply is usually cut by hand, with sickles, loaded and transported by a donkey cart. For this routine, elephant grass possesses a considerable advantage over lower growing grasses such as *Setaria sphacelata*. The large tillers, which can weigh as much as ½ lb. each, permit more rapid cutting and loading than a similar weight of a smaller grass.

Tractor mounted mowers will cut the crop satisfactorily and have been found to be cheaper than hand cutting when large quantities of grass are required. This is reported by Cykler (1950) as being normal practice in Hawaii. However, when a supply of cut fodder is required every day, the use of a tractor mower imposes a considerable restriction on the use of the tractor for other work. A more feasible proposition, for cutting every day, is a two wheeled autoscythe.

The grass should be cut as close to the ground as possible, which usually means leaving two or three inches of stubble. If a longer stubble is left, the new growth from buds on lower parts of the stems is suppressed, and growth chiefly occurs from buds on aerial nodes. Such shoots are not as robust as those from ground level, and an " umbrella shaped " plant results. This development was noted by Anthony and Hunter-Smith (1945) after grazing elephant grass in Trinidad. Apart from the probably adverse effect of this type of growth on production, the increasing size of the stumps of elephant grass after high cutting makes field operations of all kinds very difficult.

Feeding value

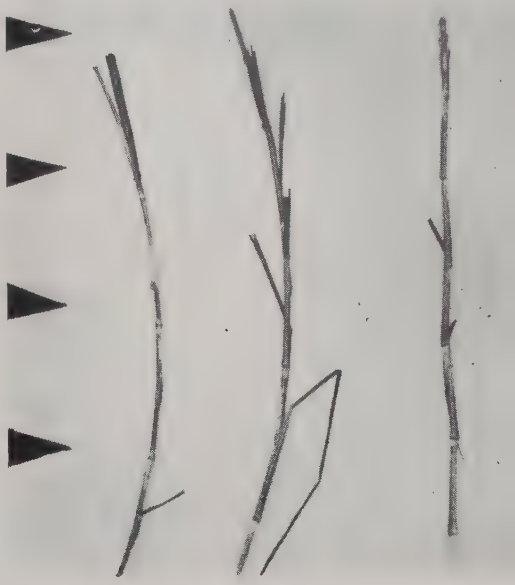
Elephant grass is essentially a producer of a large bulk of fodder, of fairly low nutritive value. The fibre content is high, and the percentage of protein is very low by the usual standards for temperate grasses. Hegarty (1957) has reported a crude protein content of 21% of the dry matter in young shoots of elephant grass, but it is impossible to utilize material at this stage of growth. Paterson (1953) has shown that a cutting interval resulting in an average crude protein of 9.85% is too short for continued productivity. Paterson (1938) and Shacklady (1951) discuss the feasibility of using elephant grass and other tropical fodders as a source of protein comparable to temperate grasses, and show that this is virtually impossible. It is thus considered that investigations into the nutritive value of elephant grass are best concerned with its prime purpose of providing bulk, to be supplemented with protein concentrates, such as dry acacia leaf, for milk production.

As a plant of elephant grass becomes older, the stems lengthen and the lower internodes become woody and inedible. The proportion of the plant which is refused by the animal varies with age. Plate 2 shows three stems of elephant grass, cut at the optimum stage of growth, before and after offering to dairy cattle. The scale is in feet and indicates the length of stem which is rejected.

Plate 2.

Elephant grass before and after feeding to dairy cattle.

Before



After

The aim of the cutting management of elephant grass must be to provide as large a quantity of edible material as possible. The compromise must therefore be struck between growing a large quantity, which is mostly refused by the animal, and cutting at an early stage, which is all eaten, but which involves a great reduction in yield. When cut at the optimum stage of growth for maximum yields of edible material the rejected quantity amounts to about 30 % of the total harvested.

An estimate of the utility of elephant grass for feeding to dairy cows was made at Richelieu Experiment Station, when the total quantity of food offered to six cows, was recorded from three consecutive days. All material left, after feeding was completed, was collected and weighed. Analyses of dry matter and crude protein were made during the trial.

During the three days, a concentrate mixture was fed at ¼ lb per litre of milk given. This was accompanied by 1 lb of molasses per cow per day, and was followed by a normal ration of accacia, *Leucæna glauca*. Elephant grass and Setaria grass, *Setaria sphacelata*, were then fed to appetite. The Setaria was past maturity and very fibrous.

The results are given in Table No. 2.

TABLE No. 2

DAILY FOOD INTAKE OF DAIRY COWS, AVERAGE OF 6 COWS FOR 3 DAYS. (1 LB EQUAL TO 454 GRM.)

	lb. Fresh material consumed	Dry matter consumed		Crude protein consumed.		Fresh material consumed per cent fresh material offered
		lb	% of total	lb	% of total	
Elephant grass	44.8	11.20	46.69	0.78	30.5	68.3%
Setaria	24.4	5.37	22.38	0.58	22.7	38.2%
Acacia	12.4	3.72	15.50	0.87	34.0	67.6%
Concentrates	3.3	2.97	12.38	0.33*	12.8	100.0%
Molasses	1.0	0.73	3.05	trace	—	100.0%
Total all food	85.9	23.99	100.00	2.56	100.00	

*Total digestible protein.

These results indicate that elephant grass is providing almost half the total dry matter intake and almost one-third of the total crude protein intake.

The quantity of dry matter consumed from elephant grass is interesting, since Duckworth (1949) found that dairy cattle fed on chopped elephant grass as the sole fodder consumed only 10.3 lbs. dry matter per day from the grass. The cows at Richelieu consumed more than this, although Setaria was also fed. When the total intake from the two grasses is considered, and the Setaria was a very unpalatable sample, it can be seen that fodder from these two sources provided about 70 % of the dry matter and over 50 % of the crude protein.

Elephant grass has been fed to dairy cattle as the sole fodder, supplemented only by 6 lb. per day of dried acacia leaf and concentrates at ¾ lb. per litre (equiv. 3.4 lb per gallon). The dry acacia leaf can hardly be considered as a roughage, since the crude fibre content is only 14 % of the dry matter. Milk yields have been satisfactory on this ration.

This better usage of elephant grass, from the nutritional angle, may be due to the practice of feeding it long, compared with chopped grass in Duckworth's observation. It has been noted that cattle at Richelien are not fond of chopped grass, and prefer to select out the leafy parts from long material. In this way, the diet is of higher quality and palatability and the total intake is probably higher than occurs when they are forced to eat sections of stem in the diet. The wastage of grass as inedible stems is not serious when considered from the aspect of protein consumed. In one observation on the utilization of elephant grass, the proportion of fresh material refused was 32.5% of the quantity offered, but the proportion of crude protein wasted was only 13.5% of the protein in the material offered.

Silage has been made from elephant grass at Richelieu, but the palatability was low, probably due to the chopping necessary to fill a tower silo. Although local experience on this point is not great, it is not considered as a recommandable silage crop, if a good crop of maize can be grown. If, however, further work shows that silage from young, leafy elephant grass is an acceptable food, then it may well prove to be cheaper than maize silage. Detilleux (1957) gives costs of production per fodder unit, and shows elephant grass silage to be about 20% cheaper than maize silage.

The importance of a high protein content in elephant grass for ensiling is shown by Elliot (1956), who found a strong relationship between protein content and palability. Fattening steers consumed 2 lb more silage per day for every 1% increase in the crude protein on dry matter. Thus, to provide sufficient protein for fattening steers, the silage must contain 12% to 15% of crude protein. Mc William and Duckworth (1949) found that dairy cows consumed approximately the same dry matter from ensiled elephant grass as from fresh grass.

Summary

Localities in Mauritius are mentioned where elephant grass has been grown successfully.

Techniques for establishing the grass are given, and the merits of different interrow distances are compared. Wide spacing, at 6 ft. or 9 ft., is advised for irrigation, in drier localities. In wetter districts, close spacing, at 3 ft., gives higher yields in the first season, but the difference becomes less pronounced as the stand grows older.

No advantage was recorded from growing "pois mascate", *Stizolobium deeringianum*, in the interrows.

Factors affecting the productive life of elephant grass are given.

Harvesting systems are compared with regard to the necessity for cutting every day.

The quantity of elephant grass consumed by dairy cattle is given. Results show that, in a mixed diet with other fodders and concentrates, 30.5% of the total protein consumed comes from the elephant grass. Factors of management affecting the palatability of the grass are described.

Acknowledgements

Thanks are due to Mr. J. H. Julien, Horticulturist, for the photographs in Plate 1 and Plate 2, also to members of the staff of the Agricultural Division and the Chemistry Division, for assistance. Mr. C. S. Amide, Assistant Agricultural Officer, and Mr. J. Abraham, Overseer, attended to the feeding trials at Richelieu Experiment Station.

REFERENCES

Addison, K. B. (1956) *Rhod. Agric., J.* **53**, 657-56

Anthony, K. R. M. & Hunter-Smith, J. W. (1945) *Tropical Agric. Trin.* **22**, 143-5.

Costas, R. C. & Vicente-Chandler, J. (1956) *J. Agric., Univ. P. R.* **40** : 144-51.

Cykler, J. F. (1950) *Univ. Hawaii ag. expt. Sta. Bull.* 102.

Detilleux, E. (1957) *Bull. Inform. INEAC* **6**, 269-84.

Duckworth, J. (1949) *Trop. Agric. Trind.* **26**, 24-5.

Elliot, R. C. (1956) *Rhod. agric. J.* **53**, 596-614.

Ellis, T. O. & Burrowes, W. D. (1950)	*Bull. Dept. Agric. Jamaica* 48.
Hegarty, A. (1957)	*Qd. agric. J.* **83**, 119-23
Hennan, T. C. D. (1952)	*Rhod. agric. J.* **49**, 221-8.
Kenya (1953)	*Dep. Agric. Ann. Rep.* (1953) 2.
Loustalot, A. J. & Cernuda, C. (1948)	*Trop. Agric. Trin*, **25**, 41-4
Martin, W. S. (1944)	*Emp. J. exp. Agric.* **12**, 21-32.
Mc. William, A. P. & Duckworth, J. (1949)	*Trop. Agric. Trin.* **26**, 16-23.
Paterson, D. D. (1933)	*J. Agric. Sci.* **23**, 615-41.
Paterson, D. D. (1938).	*Trop. Agric. Trin.* **15**, 267-70.
Payne, W. J. A. et al. (1955).	*Agric. J. Fiji.* **26**, 38-46.
Rensburg, J. H. Van (1956)	*E. Afr. Agric. J.* **22**, 14-9.
Rowland, J. W. (1951)	*Emg. in S. Afr.* **26**, 9-13.
Secretary to Federal Ministry of Agriculture	Report for year ended Sept. 1955. Govt. Printers, Salisburry, S. Rhodesia.
Shacklady, C. A. (1951)	*World Crops* **3**, 99-101.
Turck, G. & White, J. E. (1954)	*Rhod. Agric. J.* **51**, 119-30.
Vicente-Chandler, J. et al (1953)	*Univ. R. R. Agric. Exp. Sta. Bull.* 116.
Villegas, V. (1936)	*Philipp. Agric.* **25**, 471-8.
Warmke, H. E. et al (1952)	*Trop. Agric. Trin.* **29**, 115-21,
Weintraub, F. C. (1959)	*U.S.D.A. Forest Service, Agriculture Handbook* 58.
Wiehe, P. O. (1943)	*Rev. Agric. Maur.* **22**, 300-5.

NOTES ON THE OPERATION OF DIESEL AND PETROL ENGINES

By

CYRIL MAYER, B.Sc. (Eng.); Mechanical Engineer, Public Works Dept.

Although the Diesel engine has been known for more than fifty years, it is only during the past fifteen years or so that full advantage has been taken of its adaptability and reliability.

This article is an attempt to outline the fundamental principles underlying the operation of high-speed Diesel engines such as are being more extensively used in commercial vehicles, tractors and other earthmoving plant, locomotives, generating and other stationary plant.

As, however, more people are familiar with petrol engines, the two types have been compared with a view to presenting as complete a picture as possible of the essential differences between the two types of engine.

A few notes have been added on the more important properties of petrol and Diesel fuel oil.

Principles of operation

(a) *Petrol engine*: The petrol engine, as is well known, employs a mixture of petrol vapour and air in the proportions of one part of the former to approximately 14.5 parts of the latter by weight, i.e. the theoretically correct proportions to obtain complete combustion of ordinary petrol of sp. gr. 0.72.

This mixture is supplied by the carburettor to the cylinder, where it is compressed to about $\frac{1}{6.5}$ to $\frac{1}{7.5}$ of its initial volume i.e. using a "Compression Ratio" of 6.5 – 7.5 to 1.

The Compression Ratio is also conveniently defined as:

$$\frac{\text{Volume swept by piston + Combustion space}}{\text{Combustion space}}$$

The pressure at the end of compression is usually from 90 to 110 lbs/sq.in. This compressed mixture is then ignited by means of an electric spark so that it experiences a relatively high increase in temperature and pressure. The subsequent expansion of the highly heated combustion products supplies the energy for the power stroke of the engine.

The maximum cylinder pressure, i.e. the pressure obtaining after ignition, is usually 400 to 500 lbs/sq.in., i.e. four to five times the compression pressure. This pressure falls progressively to about 30 to 50 lbs /sq.in. at the

end of the power stroke, when the exhaust valve opens causing the pressure to drop to atmospheric value.

In the case of the four-stroke cycle, which is considered in this article, and which is the more common type, there is only one useful (or power) stroke and three idle strokes per complete cycle. The idle strokes are necessary for drawing in the fresh charge, compressing it before ignition, and for expelling the burnt gases.

As will be shown later, the higher the compression ratio of an engine, the higher its efficiency.

In the petrol engine, with the grade and type of petrol commonly obtainable, the compression ratio is limited to approximately 8.0 to 1.

A higher compression ratio would cause the fuel mixture to ignite explosively resulting in what is known as " detonation ". Very high stresses are set up during detonation and engines which have been designed for ordinary pressures may suffer damage such as fractured pistons and cylinders.

" Detonation " must not be confused with " pre-ignition " ; detonation always occurs after the ignition spark, whereas pre-ignition, which is caused by local overheating in the combustion chamber, precedes the spark.

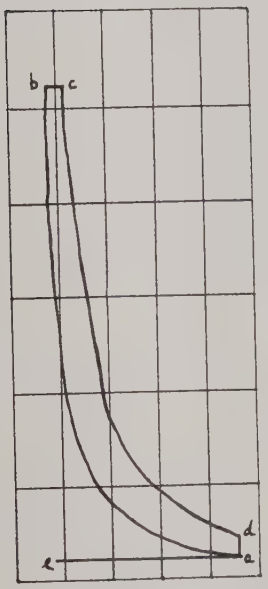
The petrol engine uses a fuel-air charge produced in an external apparatus, viz. the carburettor, and depends upon the induction pipe and cylinder suctions to obtain equal distribution of fuel-air mixture to all cylinders. Ideal charging of the cylinders at varying speeds is consequently seldom obtained. It is also practically impossible for commercial carburettors to supply exactly correct fuel-air mixtures at various engine speeds and throttle openings, under a fairly wide range of air density, temperature, pressure and humidity conditions.

(b) *Diesel engine :* Although generally used to describe all internal combustion engines which use heavy oil as fuel, this term is a misnomer when applied to modern high speed oil engines. The technically correct designation would be *compression-ignition* engines as the original cycle associated with the name of Dr. Rudolph Diesel (1893) has been modified. Modern oil engines also make use of solid injection of fuel instead of the original method of fuel injection by means of a blast of compressed air.

The Diesel engine (to use the generally adopted term) operates on a different principle from that of the petrol engine. It requires neither a carburettor nor an electric spark for ignition and utilizes a heavier and more viscous fuel.

The fuel oil is forced directly into the combustion chamber through a suitable nozzle or injector, in the form of a fine spray or mist. Instead of introducing a mixture of fuel and air into the cylinder, the Diesel engine draws in " pure " air only. This air is then compressed, by the ascen-

DIESEL

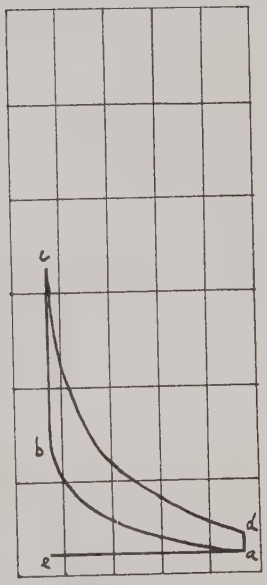


PRESSURE

VOLUME

ea - Suction,
ab - Compression,
bc - Injection,
cd - Expansion,
dae - Exhaust,

OTTO (PETROL)



PRESSURE

VOLUME

ea - Suction,
ab - Compression,
bc - Ignition,
cd - Expansion,
dae - Exhaust,

DIESEL AND OTTO CYCLE THEORETICAL INDICATOR DIAGRAMS DRAWN TO THE SAME SCALE.—

FIG. 1

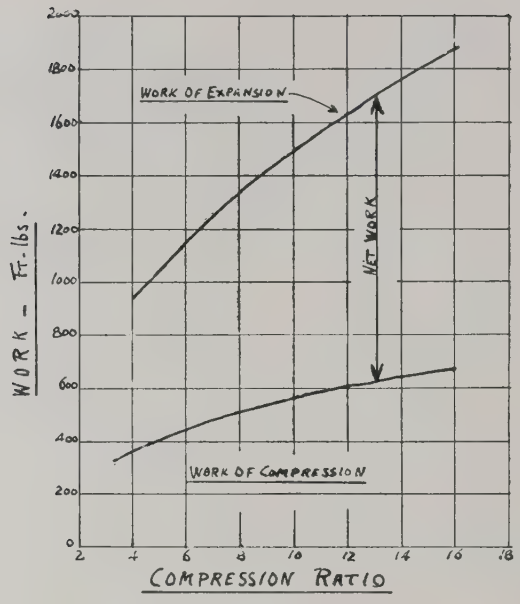

WORK OF EXPANSION
NET WORK
WORK OF COMPRESSION
WORK - FT.-LBS.
COMPRESSION RATIO
0
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
2
4
6
8
10
12
14
16
18

FIG. 2

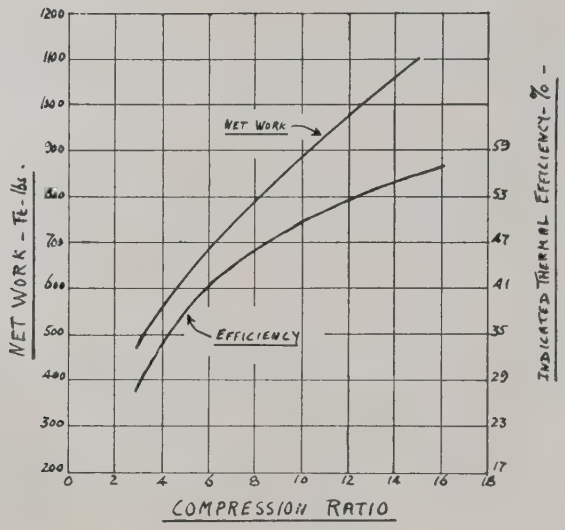

NET WORK
EFFICIENCY
NET WORK - FT.-LBS.
INDICATED THERMAL EFFICIENCY - %
COMPRESSION RATIO
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
1100
1200
17
23
29
35
41
47
53
59
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18

FIG. 3

ding piston, to a considerably higher pressure than that used in the Petrol engine, i.e. compressed to about $\frac{1}{16}$ th to $\frac{1}{17}$ th of its original volume (Compression Ratio 16-17 to 1).

The pressure at the end of compression is usually from 450 to 550 lbs/sq. in.

As a result of its high compression, the temperature of the air is raised to about 500°/550°C.

The temperature required to self-ignite the Diesel fuel oil is about 350°/400°C ; accordingly, the effect of injecting the Diesel fuel oil into the combustion space containing this highly compressed and heated air will be to cause it to burn very rapidly. There is thus no necessity for any electric spark to ignite the oil spray and compressed air.

Immediately after the given amount of fuel oil has been injected, the temperature of the combustion products is raised considerably — to about 2,500°C. — but in this case, the maximum cylinder pressures do not exceed about 1.5 to 1.7 times the compression pressure, i.e. about 800 to 900 lbs sq. in.

Thereafter, as in the petrol engine, the gaseous products expand providing energy for the power stroke.

Efficiency and Compression Ratio

Fig. 2, shows the relation between Compresssion Ratio and

(a) Work produced by the expansion of the combustion products ;
(b) Work required for the compression of the charge.

These curves have been plotted from data obtained during tests carried out on an experimental engine.

It will be observed from fig. 2 that the more a gas expands after its combustion, the more work it produces. It will also be noted that the work given out during expansion increases at a faster rate than the work required for compression as the compression ratio is increased.

Therefore, the *net work* produced by the engine (i.e. work of expansion minus work of compression) increases with the compression ratio.

In fig 3, the Net Work obtained from the engine and the indicated Thermal Efficiency are plotted against the Compression Ratio.

It is noticed that as net work increases with Compression Ratio, Thermal Efficiency also increases, but *not* at the same rate, because of increased friction at higher compression ratios.

It is now evident that the Diesel engine is more efficient than the petrol

engine because its Compression Ratio is higher, this high Compression Ratio being possible because of the nature of the fuel.

The very much lower fuel consumption per H.P. of the Diesel engine is therefore a direct result of the high Compression Ratios of these engines.

In figs. 4 & 5, the work obtained from and the thermal efficiency at various (hypothetical) compression ratios for the petrol and Diesel engines are compared.

It is interesting to note that for the same Compression Ratio more net work can be obtained from a petrol engine cylinder of the same size. Hence, the thermal efficiency of the petrol engine is higher than that of the Diesel engine at the same compression ratio. Therefore if the petrol engine, could be operated at the same high compression ratios as the Diesel, there would be no need of a Diesel engine.

Fuel mixing and combustion problems

In the petrol engine, the carburettor mixes the air and petrol in correct explosive proportions ($\pm$ 15 : 1) and this petrol vapour burns without difficulty since it is a chemically balanced and homogeneous mixture.

Also, in this type of engine, the whole of the time necessary for the suction and compression strokes, i.e. the time taken by the crankshaft to rotate through 360°, is available for the fuel-air mixing process. The mixing is also helped by the high velocity of the intake air through the carburettor tube and induction pipe.

In the Diesel engine, the fuel injection and fuel-air mixing must take place during a crankshaft rotation of only 15° to 30°, which is the duration of the injection period.

Hence, there is but $\frac{1}{12}$ th to $\frac{1}{24}$ th of the time available for the mixing and preparation of the fuel for combustion in the Diesel as there is available for the same process in the petrol engine.

This very short interval is extremely important in relation to the timing of the fuel injection in Diesel engines. (In the case of an engine running at 2000 r.p.m., the injection period of, say, 20° of crank rotation, occupies only $\frac{1}{600}$ second, i.e. there is only $\frac{1}{600}$ second in which to mix the fuel and air intimately and burn the mixture).

One of the factors that limit the output of an engine of a given size is the quantity of air it will draw in. It is possible to supply an almost unlimited quantity of fuel to an engine, but the amount of air supplied to the cylinder is limited by the swept volume, unless supercharged.

The Diesel engine does not utilize the air very efficiently and in order to mix the fuel and air in the extremely short time available an excess of air

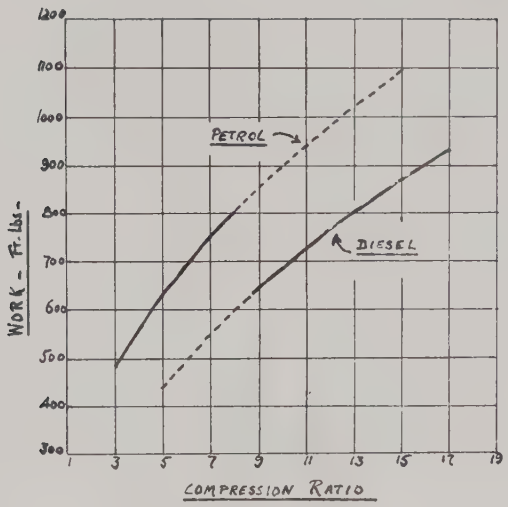

1200
1100
1000
900
800
700
600
500
400
300
WORK - FT. LBS -
PETROL
DIESEL
1
3
5
7
9
11
13
15
17
19
COMPRESSION RATIO

FIG. 4

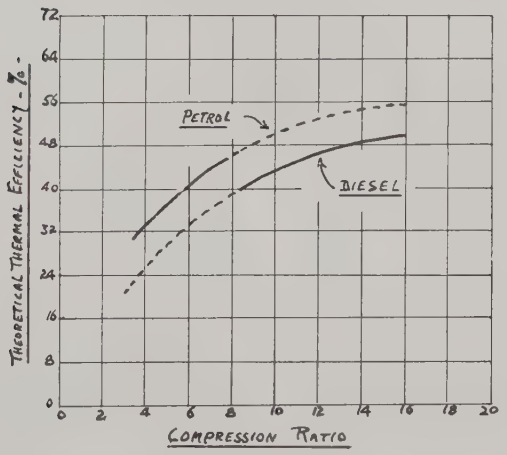

72
64
56
48
40
32
24
16
8
0
THEORETICAL THERMAL EFFICIENCY - % -
PETROL
DIESEL
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
COMPRESSION RATIO

FIG. 5

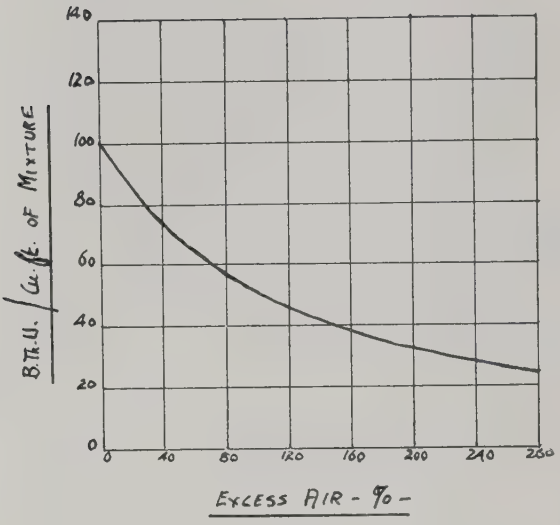

B.T.U. / Cu. ft. of Mixture
140
120
100
80
60
40
20
0
0
40
80
120
160
200
240
280
Excess Air - % -

Fig. 6

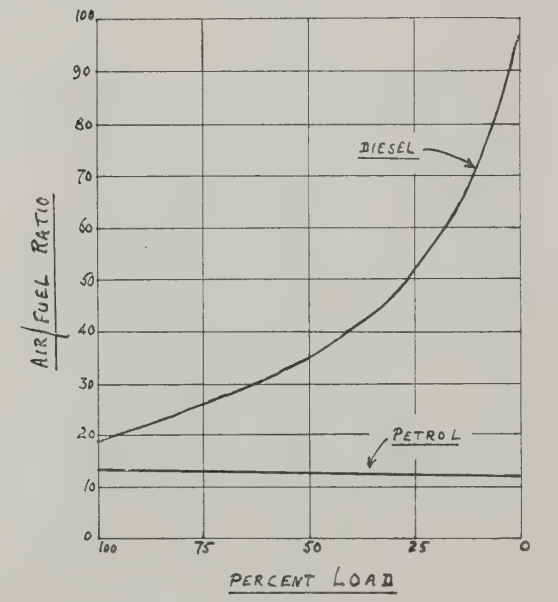

Air/Fuel Ratio
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Diesel
Petrol
100
75
50
25
0
Percent Load

Fig. 7

considerably above the chemically correct ratio must be supplied. This excess varies between 25 % and 90 % at full load, depending upon the design of the engine.

The need for this excess air reduces the power output that can be obtained from a Diesel cylinder of given size (through reducing the calorific value per cu. ft. of the air-fuel mixture) and is one of the main reasons why, for the same compression ratio, more net work can be obtained from a petrol engine cylinder than from a Diesel cylinder of the same size.

Fig. 6 illustrates the reduction in calorific value of the fuel-air mixture as the percentage of excess air is increased with reduction of power output of engine.

Even if the fuel-air charge in the Diesel cylinder were without excess air, it would not be perfectly mixed, some of the fuel particles having failed to find the corresponding oxygen molecules in the short time available for the mechanical mixing of the fuel and air after injection.

As a result, both unburnt fuel and large amounts of oxygen are found in the exhaust gases and one of the most important maintenance and running problems is to keep this unburnt fuel at a minimum through correct timing and proper combustion.

Fuel economy

The power output of the petrol engine is controlled by a throttle device situated on the induction side of the carburettor which admits more or less mixture to the cylinders as required.

The fuel-air mixture, in order to ignite, must not vary much from the theoretical ratio of 14.5 lb of air to 1 lb of petrol.

The mixture is supplied by the carburettor in as homogeneous a condition as possible and regardless of the load on the engine.

In the Diesel engine, the control of the power output is effected entirely by varying the amount of fuel supplied. With each stroke of the piston the Diesel draws in a full charge of *pure* air, the amount of fuel injected being varied independently, and carefully metered by the fuel injection pump, to suit the load on the engine.

This constitutes the chief difference between the Diesel and petrol engines.

In the Diesel engine, the air : fuel ratio varies from approximately 20:1 at full load to as lean as 100:1 at idling speed and provides the reason for the Diesel's striking fuel economy at part loads.

Fig. 7 gives a comparison of air : fuel ratios of Diesel and petrol engines at various loads. It will be noticed that the air : fuel ratio, in the petrol engine, remains practically constant at approximately 14.5 : 1.

Advantages of the Diesel engine

1. Fuel economy — (a) Fuel economy, on account of its high Compression Ratio, is the outstanding advantage of the Diesel over the petrol engine. A 50 % difference — on a " lb per B.H.P. basis " — is not unusual.

To this must be added the fact that Diesel fuel oil normally costs less than petrol and that, both fuels being sold by volume, a greater weight of Diesel fuel oil is obtained on account of its higher specific gravity, 0.84 to 0.88 as against 0.72 for petrol.

(b) *Economy at part loads* — As already stated, at part loads, the Diesel engine is much more economical per H.P./hour than a petrol engine of the same size,

2. Reliability — Through the absence of carburettor and ignition systems, two important sources of trouble are eliminated.

3. Better pulling effort or " torque " at all speeds — On account of the slower burning of the fuel oil in the Diesel engine, there is a much longer period of expansion of the gases. This results in much better pulling effort at all working speeds.

The performance of Diesel vehicles on top gear is much better than that of vehicles with petrol engines. (This tends to reduce the fatigue of long distance driving).

4. Better starting and pulling from cold — As soon as a Diesel engine is started from cold, it can be run at nearly full load, i.e. it will take up its load more readily than the petrol engine which requires several minutes warming up, to pull satisfactorily.

5. Less fire risks — Diesel fuel oil has a much higher flash-point than petrol and is not highly inflammable. This is especially important in marine work.

6. Less poisonous exhaust gases — The exhaust from Diesel engines is practically harmless — unlike the exhaust from petrol engines which contains varying amounts of carbon monoxide. (This freedom from toxic gases is a particular advantage when the engine is installed in a confined space).

7. Although the Diesel engine operates better when the fuel specifications are kept within the limits for which the engine has been designed, yet, if need be, it could burn a wider variety of fuels more successfully than the petrol engine. (Most Diesel engines will run satisfactorily on vegetable oils such as soya bean oil or ground nut oil).

Disadvantages of the Diesel engine

1. Higher cost of engine — Mainly because the Diesel engine requires a precision-built injection system and because of the Diesel's greater weight per B.H.P., it is more expensive than the petrol engine. Great progress has been

made in reducing the weight of Diesel engines. The introduction of mass production methods to Diesels, such as already exist for petrol engines is also continually reducing the price of these engines.

2 *Greater weight* — The Diesel is usually heavier than a petrol engine of the same power output because it has to be sturdier to withstand the high stresses imposed during its operation by the high compression pressures.

Recent improvements, including the use of special alloys, have brought the weight of Diesels down to very nearly the same as that of petrol engines.

3. *Higher costs of spare parts* — The cost of spare parts for Diesel engines is generally higher than that for petrol engines.

There are also fewer skilled technicians who are thoroughly familiar with the Diesel engine and too little specialised maintenance equipment, which can largely contribute to lower maintenance and replacement costs.

4. *Noisy operation* — Diesels are generally noisier than their petrol counterparts (due to high peak pressures and combustion characteristics).

5. *More vibrations* — Due to high compression pressures and heavier reciprocating parts.

The increasing popularity of Diesel engines seems to be an indication that more and more people in the tractor, locomotive, bus, heavy truck and industrial fields are willing to accept these disadvantages for the sake of savings in fuel and operating costs.

Octane rating

Petrol consists of the lighter products of distillation of crude petroleum. Petrols vary in composition and the provision of some standard of reference whereby the anti-knock rating of the various fuels could be compared, was necessary. The standard fuel adopted for this purpose is a mixture of two hydrocarbons, namely iso-octane (2,2,4-trimethyl pentane) and normal heptane.

Iso-octane has the highest anti-knock value of all fuels tried in petrol engines. n-Heptane, on the other hand, is a very poor fuel having definite "knock" properties.

For these reasons, pure iso-octane was taken as the upper standard of comparison and given the arbitrary value of 100, whilst n-heptane was taken as 0.

The anti-knock properties of fuels are assessed by comparing them with mixtures of iso-octane and n-heptane which give the same anti-knock properties in a standard test engine.

Thus, if it is found that a mixture of 72 parts by volume of iso-octane and 28 parts by volume of n-heptane gives the same anti-knock results as that of the fuel tested under the same conditions in the test engine, the fuel in question is said to have an Octane Number of 72.

The power output of an engine of given capacity can be increased by using a fuel having a higher octane number. To obtain this result, it is necessary to increase the compression ratio of the engine. (This is possible on

account of the reduced tendency of the engine to detonate as high octane fuels burn more slowly).

It must however, be stressed that

(a) a high-octane fuel does not in itself give any extra power. The higher the octane number of a fuel, the higer the compression ratio which can be used without detonation — provided, of course, that the engine itself is mechanically strong enough to withstand the extra duty. Thus, if an engine is using a fuel of sufficiently high octane number to suppress detonation under maximum power conditions, any increase in octane number will make no difference whatever to that particular engine.

(b) The octane number of a fuel bears no relationship whatever (except in the case of standard fuels used as reference) to the percentage of iso-octane actually present in that fuel. In fact, we often hear of the octane number of such substances as benzene or ethyl alcohol, which are pure chemicals containing no iso-octane at all. Most petrols contain quantities of mixed octanes, but the amount of iso-octane may be very small.

Cetane number

It has been seen that what is desirable in the petrol engine is a high octane fuel which burns more slowly than other fuels, thus preventing detonation.

The situation in the Diesel engine is the opposite. What is desirable, is a fuel which ignites spontaneously, i.e. with the shortest possible " ignition-lag " or " ignition-delay ".

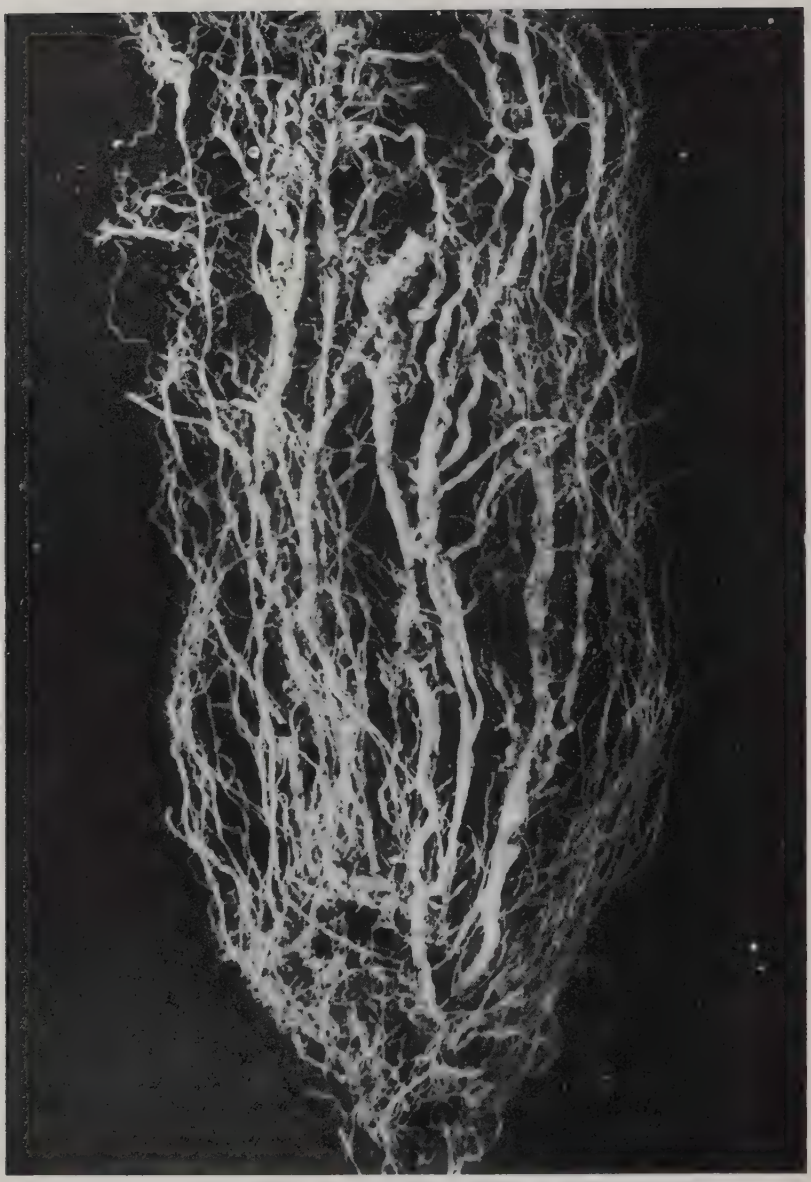
The ignition quality of Diesel fuels is assessed on the basis of engine performance with reference to two standard reference fuels : Cetane ($C_{16}H_{34}$), which has a very short ignition-lag and alpha-methyl-napthalene ($C_{11}H_{10}$), which has a longer ignition lag than any known fuel.

The Cetane Number of a fuel is the percentage of cetane by volume in a mixture of cetane and alpha-methyl-naphthalene which matches the fuel in ignition quality.

Ignition quality is determined by a standard test procedure, the essentials of which consists in measuring ignition-lag — expressed by the degrees of crankshaft rotation between the begining of injection and the commencement of combustion — as detectable by pressure rise in the combustion space.

High quality Diesel fuels with cetane numbers in the neighbourhood of 100 have extremely short ignition lags — as low as $\frac{1}{1000}$ sec. (This is about the limit and constitutes one of the most serious limitations to increasing the speed of Diesel engines).

Viscosity is another very important characteristic of Diesel fuels. It determines the degree of atomization and penetration of the fuel spray. Too low a viscosity results in leakage past the fuel pump plungers and undue wear of the injection pump and valve parts. Too high viscosities will give rise to starting troubles, more especially in cold weather.



Système radiculaire d'un plant de tomate partiellement attaqué
par le nématode des galles.

LES GALLES DES RACINES

par

G. ORIAN, M.B.E., A.C.R. (Maur.)

ex-Phytopathologiste du Département de l'Agriculture

Nous avons, dans un précédent article (10), décrit une maladie de quelques plantes ornementales causée par un nématode foliaire ; comme nous allons traiter ici d'une maladie des plantes des plus communes causée par un autre nématode, nous renvoyons donc le lecteur à cet article pour les brèves généralités que nous avons données sur les nématodes. Nous avons toutefois à nous excuser d'une erreur que nous y avons commise ; nous avons dit : « Ils peuvent absorber leur nourriture, toujours liquide, par la bouche ou par osmose à travers leur corps » Ce corps est cependant recouvert d'une cuticule qui serait imperméable et à travers laquelle l'osmose ne pourrait donc pas se faire. Quant à leur nourriture, elle est presque toujours liquide, mais il y a certains nématodes carnassiers qui peuvent avaler leur proie par portions ou en entier (6,11).

La maladie dont nous nous occupons ici est caractérisée par une formation de galles par les racines attaquées. On pensait autrefois que le parasite qui en était cause appartenait à une seule et même espèce d'organisme, appelée *Heterodera marioni* (Cornu) Goodey (= *Heterodera radicicola* (Greefft) Müller). Toutefois, des résultats contradictoires obtenus quant à sa pathogénicité envers certains de ses hôtes et les caractères parfois variables montrés par les galles produites sur la même variété de plante poussant dans des sols différents, amenèrent à penser qu'il existait des races du parasite qui seraient différentes les unes des autres.

Assez récemment, c'était en 1949, Chitwood (1) trouva que des caractères morphologiques différents de même que des différences de pathogénicité envers certains hôtes l'autorisaient à en faire 5 espèces et une sous-espèce qu'il plaça dans le genre *Meloidogyne*. Ces espèces et cette sous-espèce sont :

Meloidogyne exigua (Gœldi) Chitwood, trouvé à l'origine sur le café au Brésil.

M. javanica (Treub) Chitwood, sur la canne à sucre à Java.

M. hapla Chitwood, sur une variété de pommes de terre.

M. incognita (Kofoid & White) Chitwood dans des excréments humains au Texas (sans doute des déchets de végétaux absorbés comme nourriture).

M. arenaria (Neal) Chitwood, causant des dégâts extrêmes à la pistache.

M. incognita var. *acrita*, une variante de l'espèce mère (14).

Dans la suite, on aurait trouvé une dizaine d'espèces et de sous-espèces du nématode des galles des racines (7).

La maladie causée par *Meloidogyne* spp. se rencontre surtout dans les pays chauds ; le froid empêche le développement du parasite. D'après une liste de plantes-hôtes publiée récemment, le nématode des galles attaquerait plus de deux mille plantes d'espèces différentes (7), dont beaucoup des plus sensibles sont parmi les plantes cultivées.

Il est curieux que sous les conditions normales, le nématode en question ne s'attaque qu'aux racines des plantes. Il faut faire remarquer ici qu'il envahit communément des tubercules (pomme de terre) et des rhizomes, qui ne sont pas des racines, mais des tiges développées sous terre. Il a été aussi trouvé qu'il peut infecter certaines tiges lorsqu'on les recouvre de terre (8) ; il n'est donc pas absolument spécifique aux racines. On a aussi observé que les cotylédons, les tiges et les feuilles de plants de haricots poussant dans un sol fortement infesté peuvent être envahis par l'anguillule (13). D'autre part, des larves insérées dans les bourgeons de certaines plantes et protégées contre la dessication ont pu pénétrer au-dedans de ces plantes et amener la formation de galles (8). L'infection de parties aériennes des plantes par ce nématode est donc parfois possible, et si elle ne se produit pas normalement, c'est que des facteurs encore inconnus empêchent en général le développement du ver ailleurs que dans les organes souterrains des plantes.

Les larves de l'anguillule pénètrent vers le bout de la racine attaquée et se localisent principalement dans le parenchyme cortical. L'irritation causée par leur présence amène une hypertrophie et une prolifération des cellules du parenchyme, d'où la production de nodosités ou galles Le renflement procède en général sur toute la circonférence de la racine qui devient beaucoup plus grosse que la racine normale ; la longueur de la partie affectée peut être souvent considérable (voir photographie). La grosseur et les autres caractères des galles peuvent varier surtout chez les plantes d'espèces différentes ; elles peuvent ne pas se développer dans certains cas, ou rester toutes petites et à peine visibles ; dans quelques rares cas, comme chez la rhubarbe et certaines espèces de *Thunbergia*, des galles énormes de près de 2 pieds de diamètre peuvent se développer à la base de la tige (2,12).

Dans les cas où la déformation des racines devient trop prononcée, celles-ci arrivent à ne plus pouvoir remplir leurs fonctions physiologiques et la santé du plant s'en ressent ; ce qui se traduit par une pousse rabougrie, un jaunissement des feuilles, un flétrissement rapide par temps sec, et finalement par la mort lente des plants.

La maladie des galles de la racine est souvent la cause directe de très grosses pertes à l'Agriculture ; par ailleurs, elle augmente la sensibilité des plantes attaquées à certaines maladies causées par des champignons et des bactéries. On a trouvé par exemple, que l'infection de la tomate par *Pseudomonas solanacearum*, la bactérie causant la flétrissure

des Solanées du coton par le champignon *Fusarium oxysporum* f. *vasinfectum*, du tabac par le champignon du « Black shank », *Phytophthora parasitica* var *nicotianae*, est beaucoup plus forte dans les champs infestés par l'anguillule des galles que dans des champs non contaminés. La maladie des racines de la canne à sucre, généralement causée par un complexe de facteurs, pourrait fort bien, elle aussi être aggravée par l'attaque de ces racines par les nématodes parasites du sol. On a aussi trouvé que les dégâts sont plus sévères en terrains légers et sablonneux que dans des terres argileuses et lourdes.

Nous donnons les renseignements suivants sur l'évolution du parasite, renseignements que nous puisons surtout de Goodey (6) et de Tyler (15). Les mâles gardent leur corps étroit de vers et mesurent 0,5 millimètre ou moins de diamètre, sur 1 mm. à 1,5 mm. de long à l'état adulte. Le corps de la femelle s'élargit énormément à sa partie postérieure et prend la forme d'une poire ou d'une sphère d'un blanc brillant, visible à l'œil nu. La bouche du mâle, comme celle de la femelle, est munie d'un aiguillon creux ou stylet, qui sert pour percer les cellules des plantes et absorber leur liquide nourricier. L'accouplement avec le mâle n'est pas nécessaire pour la fécondation et la parthénogénèse est fréquente. Les œufs, de forme ellipsoïdale, sont pondus dans une masse gélatineuse brun pâle qui reste attachée à la partie postérieure du corps de la femelle et qui arrive à égaler ce corps en grosseur. Le nombre d'œufs pondus par une femelle varie de 300 à 1200 et même plus. A l'intérieur de la galle, les tissus gênent souvent l'extrusion des œufs et le « sac d'œufs » ne se développe pas ; les œufs éclosent alors dans le corps de la femelle, que les larves abandonnent. Elles pénètrent plus avant dans la racine pour former de nouvelles galles ou gagnent le sol par leurs propres moyens. Les œufs et les larves sont aussi libérés dans le sol par la désagrégation des galles dont les plus vieilles, contenant le ver à tous les stades de développement, sont toujours plus ou moins en voie de décomposition. Par les tissus déchirés, les femelles se trouvant vers le bord des galles peuvent produire leur sac d'œufs à la surface de la racine. Ce n'est là qu'une question de détail, mais dans ce cas, les larves éclosent directement dans le sol et y vivent à l'état libre jusqu'à ce qu'elles arrivent à trouver une racine susceptible d'être parasitée.

Ces larves peuvent vivre dans le sol de 12 à 15 mois, sans toutefois s'y développer, faute de nourriture. Dans le sol humide ou presque sec elles vivent au ralenti dans le mince film d'eau qui entoure les ultimes particules de terre, mais elles meurent vite si le dessèchement du sol devient trop prononcé. On peut donc réduire le nombre de nématodes dans un champ fortement infesté en labourant le sol à plusieurs reprises par temps très sec, de manière à amener la dessication du sol en profondeur. Le labour exposerait en même temps à l'action du soleil les racines parasitées qui seraient autrement restées enfouies.

Un autre moyen serait d'activer artificiellement la vie des larves dans le sol, à un moment où ce dernier ne porterait aucune végétation

dont elles pourraient parasiter les racines ; leur mort s'ensuivrait après l'épuisement de leur réserve de nourriture. On a trouvé, en effet, avec l'*Heterodera schachtii* Schmidt, un nématode voisin des *Meloidogyne*, vivant en ectoparasite sur les racines de la betterave surtout, que ces racines exsudent dans le sol une substance diffusible qui active l'éclosion des œufs du parasites. On a aussi réussi à produire certaines subtances synthétiques ayant le même effet stimulant sur les œufs, les kystes et les larves de ce nématode. La relation est sans doute la même avec les œufs et les jeunes larves des espèces de *Meloidogyne* d'une part, et les racines de leurs plantes-hôtes d'autre part. On sait d'ailleurs, que les larves de ce nématode sont attirées dans le sol par les racines de ces plantes ; d'où, évidemment, diffusion dans le sol par ces racines de substances chimiques dirigeant le mouvement de leurs parasites spécifiques. On pourrait donc trouver un jour un produit synthétique qui, ajouté à un sol dépourvu de plantes sensibles vivantes, activerait l'évolution des larves du parasite et, les faisant brûler la vie par les deux bouts, amènerait leur mort prématurée.

Les principaux autres moyens possibles — malheureusement plus théoriques que pratiques dans la plupart des cas — sont :

la non-contamination des champs,
le traitement des sols à la chaleur,
l'emploi des variétés résistantes,
la rotation des cultures,
l'usage des plantes-piège,
l'emploi de nématicides,
la lutte biologique.

La non-contamination des champs.

Une quarantaine bien établie doit pouvoir en principe empêcher l'introduction d'espèces nouvelles des nématodes parasites des plantes dans un endroit quelconque. Il y a, cependant, beaucoup de façons différentes par lesquelles ce parasite peut être véhiculé à notre insu, par exemple, sol infesté souillant les chaussures ou les pieds des travailleurs ou les outils aratoires, eau d'irrigation contaminée, tubercules ou rhizomes portant des œufs de nématodes, etc.

Le traitement des sols par la chaleur.

La stérilisation partielle des sols par la vapeur d'eau est des plus efficace, mais l'installation nécessaire est coûteuse. Ce moyen ne peut en général être utilisé que pour de petites superficies, comme pour le sol des pépinières ou des serres de culture ; son emploi est très limité aux champs, car il n'est pas économique pour de grandes étendues.

L'emploi des variétés résistantes

Ce serait là, le moyen de contrôle idéal pour le cultivateur ;

malheureusement, il n'y a que très peu de plantes cultivées dont certaines espèces seraient résistantes envers les parasites.

La rotation des cultures

Ce moyen ne donne pas toujours les bons résultats auxquels on aurait été en droit de s'attendre. à cause du grand nombre de plantes, cultivées ou vivaces, qui peuvent servir d'hôtes au nématode. Comme la vie libre des larves dans le sol ne dure que 12 à 15 mois sous les conditions les plus favorables, il suffirait d'une rotation ne ramenant une plante sensible que tous les deux ans au minimum pour amener la disparition du nématode. Mais il faudrait pendant ce temps une culture de salon : nulle herbe ne poussant qui servirait au parasite à faire le pont. C'est néanmoins, le moyen le moins coûteux à adopter.

L'usage de plantes-piège

L'idée ici est de planter dru une plante très sensible au parasite. Celui-ci profite donc de l'aubaine et s'empresse d'envahir les racines des jeunes plantes. On vient arracher et détruire les plantes avant que la production d'œufs n'ait commencé dans les galles. On répète à deux ou trois reprises successives et les nématodes auront été détruits..... Allez-y voir en pratique.

L'emploi de nématicides

De très nombreux produits chimiques ont été employés pour détruire les nématodes, principalement par une fumigation du sol infesté, au moyen de pals injecteurs. On s'est servi par exemple, du bisulfure de carbone, du formol, de la chloropicrine, du bromure de méthyl. Ceux-là parfois ont donné d'assez bons résultats, mais ils sont trop ou coûteux, ou dangereux dans leur emploi. Beaucoup d'autres produits ont été essayés dans ce but, dont l'effet a été nul ou presque. Par contre, le di-bromure d'éthylène (E. D. B., Nematox, Dowfume), des préparations en mélange de di-chloro-propène et de di-chloro-propane (D-D), ou de dibromo-chloro-propane (OS 1897, Fumizone, Nemagon), plus ou moins récemment mis sur le marché ont donné d'excellents résultats.

La lutte biologique

Les nématodes parasites ou ceux qui vivent libres dans le sol sont continuellement attaqués par des champignons et par d'autres nématodes (3).

Ces champignons, dont on aurait trouvé une cinquantaine d'espèces et sous-espèces (4), emploient différentes méthodes pour capturer leur proie. Le mycélium de certains d'entre eux forme dans le sol un lacis d'anneaux, enduits à l'intérieur des boucles d'une substance adhésive. D'autres produisent le long de leurs filaments de courtes projections renflées et gluantes. C'est le principe du papier tue mouches ; mais ce qu'il y a de merveilleux, c'est que l'adhésif, dans les conditions normales du sol,

est spécifique aux nématodes et reste inactif envers les autres organismes de la microfaune du sol. Sitôt un de ces vers " pris à la glu ", le champignon lui pénètre le corps, s'y ramifie et absorbe sa substance.

D'autres champignons utilisent le principe de la capture au lacet ; leurs filaments forment dans le sol un réseau d'anneaux, inertes chez certains, contractiles chez d'autres. Dans le premier cas, le nématode qui a pénétré l'anneau de sa tête effilée ne peut le traverser complètement ; ses efforts pour s'échapper sont le plus souvent vains et le champignon lui pénètre dans le corps, vit de sa substance et amène sa mort Un mycélium nouveau se développe ensuite du corps parasité attendant de nouvelles victimes. Il arrive fréquemment que sous les efforts du captif, le filament reliant l'anneau au reste du mycélium se brise. Le nématode s'échappe, mais emporte avec lui l'anneau adhèrent à son corps ; son sort cependant est réglé et il meurt peu après, tandis que le champignon s'est servi du nématode lui-même pour élargir son aire d'action. Dans le second cas, les anneaux sont sensibles à la friction, et sitôt le nématode entré dans le cercle, celui-ci se contracte en l'espace d'une fraction de seconde et la proie n'a aucune chance de s'échapper.

Un phénomène très curieux se passe ici. Il a été trouvé que ces champignons trappeurs ne produisent pas leurs anneaux caractéristiques en culture pure au laboratoire. Cependant, l'addition à la culture de quelques nématodes, ou même d'un extrait stérile d'une culture ayant porté des nématodes, déclanche la formation des anneaux. Le nématode produit donc une substance diffusible qui amène la formation des pièges devant causer sa mort.

D'autres champignons encore produisent leur mycélium végétatif non dans le sol comme ceux précités, mais au-dedans des nématodes attaqués, seules les hyphes portant les spores de reproduction se développant à l'extérieur des vers parasités. Ces spores sont produites en abondance et adhèrent au corps des nématodes dans le sol. Elles y germent et le filament produit pénètre au-dedans du ver, s'y développe en mycélium qui le vide et amène sa mort. Les champignons de cette dernière catégorie s'attaquent aussi aux larves et aux œufs des nématodes.

Les nématodes prédateurs se rencontrent par exemple dans les genres *Mononchus*, *Dorylaimus* et *Diplogaster* (6,11). Les *Dorylaimus* percent leurs ennemis de leur stylet qui, étant creux, leur sert en même temps à absorber la substance de leur victime ; mais il semble qu'ils injecteraient auparavant dans le corps de cette dernière un suc à la fois toxique et digestif. Les *Diplogaster* et les *Mononchus* saisissent leur proie par leur bouche, qui est armée d'un ou de plusieurs denticules, et l'avalent par portions ou en entier.

Les ennemis des nématodes — champignons et nématodes eux-mêmes — sont surtout abondants dans le fumier, le compost, le terreau. On comprend donc les bons effets qui suivent l'emploi de ces fumures, car outre leur action physique et leur apport d'éléments fertilisants, elles aident

directement et indirectement à maintenir une balance biologique entre les organismes vivants du sol, balance favorable à sa fertilité. L'enfouissement de la paille sèche aux champs aurait, sous ce rapport, un peu le même résultat.

On a trouvé aux Iles Hawaii que l'enfouissement de feuilles vertes hachées d'ananas aurait donné de bons résultats contre les nématodes causant la galle des racines de cette plante (3,5). Cet apport de matière verte aurait provoqué une augmentation considérable du nombre de nématodes vivant à l'état libre dans le sol, ce qui aurait eu pour effet de stimuler l'activité des champignons parasites s'y trouvant déjà. Ces derniers se seraient alors attaqués non seulement aux nématodes saprophages inoffensifs, mais aussi à ceux causant les galles des racines, dont le nombre n'aurait pas été augmenté par l'enfouissemeut de l'engrais vert.

Des expériences similaires faites en Angleterre avec l'anguillulose des racines de la pomme de terre, des petits pois et de diverses céréales, auraient indiqué que les résultats obtenus sont meilleurs si, en même temps que l'inoculation du sol avec des cultures de champignons parasites des nématodes, on fait un apport de matière organique, principalement un enfouissement vert. Ainsi donc, les bons effets de l'emploi des engrais verts, c'est-à-dire, l'enfouissement massif de légumineuses à l'état vert aux champs, pourraient-ils, en dehors de la fixation de l'azote atmosphérique, être en partie dus à l'action de la matière organique ainsi ajoutée, sur les micro-organismes du sol. Comme on le voit, l'humus reste toujours d'importance en ce qui a trait à la fertilité du sol.

Nous avons, dans cet article, considéré seulement les nématodes causant les galles des racines ; mais il en existe d'autres dans le sol qui s'attaquent aussi aux plantes et qui causent parfois de fortes pertes à l'agriculture. Contre tous, les moyens dont on dispose se sont avérés faibles ou onéreux. Il paraît, cependant, à la lueur de ce que nous avons dit quant à la lutte biologique, qu'il y a des moyens naturels qui permettraient de les contrôler efficacement et sans doute à peu de frais. Il faudrait seulement pouvoir diriger leur action, c'est-à-dire, aider la nature et la faire travailler au profit du cultivateur. La grosse difficulté est là, mais c'est ce que des recherches futures permettront sans doute d'aplanir.

RÉFÉRENCES

1 — CHITWOOD, B. G. — « Root-knot nematodes ». Part I. A revision of the genus Meloidogyne Goeldi, 1887. *Proc. Helm. Soc. Wash.*, **16** : (2), 90-104, 1949.

2 — CHRISTIE J. R. — The development of root-knot nematode galls. *Phytopath*, **26** : 1-22, 1936.

3 — DUDDINGTON, C. L. — Inter-relationships between soil microflora and soil nematodes. *Soil Zoology*, edited by D. K. Mc E Keven,

Butterworks Scientific Publications, London, 1955, 284-301.

4 — DUDDINGTON, C. L.— The friendly fungi. A new approach to the eelworm problem. Faber and Faber, 1957.

5 — do — Fungi help to rid the soil of eelworn. *I. S. J.*, LX, 710, 31-32, 1958.

6 — GOODEY, T. — Plant parasitic nematodes and the diseases they cause. Methuen & Co. Ltd.. London, 1933.

7 — do — The nematode parasites of plants catalogued under their hosts. (Revised by J. B. Goodey and Mary T Franklin). Commonwealth Bureau of Agric. Parasitology (Helminthology), 1956.

8 — LINFORD, M. B. — Parasitism of the root-knot nematode in leaves and stems. *Phytopath*, **31** : 634-648, 1941.

9 — MARTIN, G. C. — Four kinds of root-knot nematodes. *The Rhodesia Agric. J.* **54**, : 4, 324-326, 1957.

10 — ORIAN, G. — Une maladie de quelques plantes ornementales causée par un nématode foliaire. *Rev. Agric. & Suc. de l'île Maurice*, **36** : 5, 261-264, 1957.

11 — PETERS, B. G. — Soil inhabiting nematodes. *Soil Zoology*, edited by D. K. Mc. E. Keven, Butterworks Scientific Publications, London, 1955, 44-54.

12 — STEINER, G. & E M. BUHRER & A. S. RHOADS — Giant galls caused by the root-knot nematode. *Phytopath*, **24** : 161-163, 1934.

13 — STEINER, G. — The root-knot nematode attacking stem and leaves of plants. *Phytopath*. **30** : 710, 1940.

14 — TARJAN, A. C. — Pathogenic behaviour of certain root-knot nematodes Meloidogyne spp. on snapdragon *Antirrhinum majus* L. *Phytopath*. **42** : 637-640, 1952.

15 — TYLER, JOCELYN — The root-knot nematode. Cir. 330, Univ. of California, Coll. of Agric , Agric. Expt. Sta., Berkeley, California. Dec. 1933.

RECHERCHES SUR L'INCIDENCE DE LA SPIROCERCOSE ET DE LA DIROFILARIOSE, DEUX CAUSES DE MORT SUBITE DU CHIEN

par

J. LEWIS WEBB

et

F. NADEAU

Section de l'Elevage, Département de l'Agriculture

La spirocercose est une maladie du chien causée par un petit ver rond, *Spirocerca lupi* (Rudolphi 1876) syn. *Spirocerca sanguinolenta* (Rudolphi 1819) de couleur rouge sang. Le mâle mesure 30 à 54 mm de long et 0.76 mm de large : la femelle 54 à 80 mm de long et 1 à 1.15 mm de large. L'œuf embryonné au moment de la ponte mesure 0.03 à 0.037 mm de long et 0.011 à 0.015 mm de large. Passé dans les excréments, il est ingéré par un insecte coprophage scarabée ou autre, qui est l'hôte intermédiaire. L'éclosion a lieu dans le tube digestif de l'insecte; la larve pénètre dans la cavité abdominale et s'encapsule sur les trachées où il atteint le stage infectant. Si l'oeuf a été ingéré par un animal qui n'est pas l'hôte définitif normal de l'insecte, la larve s'encapsule de nouveau. C'est ainsi que des amphibies, reptiles, oiseaux (y inclus le poulet et le moineau), souris, rats, hérissons (Baylis 1929) peuvent héberger des larves infectantes du spirocerque. Le chien s'infecte en mangeant ces insectes coprophages ou la chair d'animaux contaminés. Libéré dans l'estomac du chien, la larve pénètre dans la paroi stomacale, et par la voie sanguine gagne l'aorte ou d'autres vaisseaux sanguins, l'œsophage, les poumons, ou autres organes où sa présence provoque la formation de nodules. Devenus adultes, les spirocerques déposent des œufs qui gagnent l'extérieur par un orifice fait dans ces nodules. Par ce même orifice des adultes peuvent aussi gagner l'extérieur. Ces nodules à spirocerques peuvent provoquer une sténose, la formation d'anévrisme ou la rupture d'un vaisseau sanguin, suivie d'hémorrhagie fatale (Mönnig 1950).

La dirofilariose est une autre affection du chien qui est causée par la présence dans le cœur d'un ou de plusieurs vers filiformes, *Dirofilaria immitis* (Leidy). Le mâle mesure 12 à 30 cm de long et 7 à 0.9 mm de large. La femelle 25 à 30 cm de long et 1 à 1.3 mm de large ; elle est vivipare et donne naissance à des larves ou microfilaires, mesurant 0.22 à 0.296 mm de long et 0.05 à 0.065 mm de large. Ces larves circulent dans le sang d'où elles peuvent être ingérées par des insectes piqueurs, moustiques ou puces dans lesquels elles se développent jusqu'au stage infectant puis vont se loger dans l'appareil buccal de l'insecte pour être transmises au chien avec la piqûre. Le chat peut aussi héberger ce ver. La présence du dirofilaire dans un animal, surtout en grand nombre, peut provoquer

une endocardite, ou la formation de thrombose et ses sequelles, la paralysie des membres postérieurs, des convulsions et des symptômes ressemblant à un accès de rage. La mort peut s'ensuivre (Lapage 1956).

Il n'est pas rare qu'en présence d'une mort subite d'un chien, l'on soupçonne un cas d'empoisonnement. A l'autopsie on ne trouve rien d'autre que de gros nodules à spirocerques et une hémorragie interne, ou plus rarement des filaires dans le cœur. Nous avons donc pensé qu'il serait utile de connaître le taux d'infestation de nos chiens par ces deux vers afin d'évaluer le danger qu'ils courent d'une mort prématurée.

Nos recherches ont porté sur l'autopsie de 50 chiens, pour la plupart des chiens errants capturés dans les différentes localités de l'île. 43 de ces chiens ont montré des nodules à spirocerques, 3 seulement des dirofilaires dans le ventricule droit.

Le tableau suivant montre le taux d'infestation du chien par le *Spirocerca lupi* et le *Dirofilaria immitis* pour les différents districts de l'île.

DISTRICT	Nombre de chiens examinés	Spirocerca lupi		Dirofilaria immitis	
		Nombre de cas positifs	%	Nombre de cas positifs	%
Port Louis	13	11	84.6	0	0
Plaines Wilhems-Rivière Noire ...	14	10	71.4	1	7.1
Pamplemousses-Rivière du Rempart ...	11	10	90.9	0	0
Moka-Flacq	6	6	100.0	2	33.3
Grand Port-Savane ...	6	6	100.0	0	0
Total	50	43	86.0	3	6

Les nodules à spirocerques étaient parfois assez nombreux le long de l'œsophage et de l'aorte. Plus petits sur la paroi de ce dernier, ils variaient sur l'œsophage de la grosseur d'un grain de lentille à celle d'un œuf de poule et naturellement dans ce cas l'œsophage était presqu entièrement obstrué ne permettant même pas le passage d'un fil de fer. Ces nodules étaient souvent bourrés de spirocerques à différents degrés de développement; quelques-uns de ces vers ayant à demi traversé l'orifice du nodule se trouvaient à demi suspendus dans l'œsophage. D'autres vers en nombre

plus ou moins grand étaient libres dans l'œsophage, l'estomac, l'aorte, les bronches.

Ce taux élevé (86%) d'infestation du chien à Maurice par le *Spirocerca lupi* est alarmant. Neveu-Lemaire (1936) nous apprend que c'est un ver presque cosmopolite et aimant les pays chauds. Au Japon, en Chine et au Brésil 10% des chiens sont porteurs de ces nodules, aux Indes 42 % , à Oran 70% , en Algérie 90% et en Tunisie on peut presque affirmer qu'aucun chien n'y échappe dans le cours de son existence. Cette dernière assertion peut être vraie pour l'Ile Maurice si l'on tient compte du fait que certains des chiens examinés n'étaient sans doute qu'au début de l'affection et ne présentaient pas de nodules palpables. Les districts les moins affectés sont Plaines Wilhems et Rivière Noire avec 71.4 % de nodules et Port Louis avec 84.6% . Il est possible que les chiens qui vivent dans ces régions aient moins d'accès aux insectes coprohages ou aux tripailles de poulet.

Le taux de la dirofilariose est plus rassurant; 6% seulement des sujets examinés hébergeaient des dirofilaires; un cas sur 4 à Plaines Wilhems et 2 cas sur 6 à Moka-Flacq, aucun cas dans les autres districts. Donc à Moka Flacq 33 % des chiens sont porteurs de la dirofilaire. Cela n'implique pas nécessairement que ces districts soient indemnes de dirofilariose car le nombre de chiens examinés par district est trop faible pour tirer une telle conclusion. A quoi donc cependant attribuer ce pourcentage élevé à Moka-Flacq ? Probablement à l'insecte vecteur plus nombreux dans cette région. En général, nous pouvons considérer la possibilité d'une mort subite par la dirofilariose comme étant plutôt négligeable comparativement à la spirocécose. Dans les deux affections, des animaux peuvent héberger ces vers sans présenter des symptômes de maladie (Monnig 1950, Neveu—Lemaire 1939).

Conclusion. La spirocercose canine à Maurice soulève un bien grave problème; le spirocerque enfermé dans son nodule est à l'abri des vermifuges habituels, quoique certaines nouvelles drogues heureusement semblent être plus efficaces. Il serait donc plus sage de prendre les précautions nécessaires pour que les chiens ne puissent manger des insectes coprophages, des lézards, des rats, des souris des moineaux et les tripailles de poulets.

D'autre part, il est probable que la campagne antimalarienne en s'attaquant aux moustiques ait produit d'heureux résultats contre la dirofilariose, et si l'on débarrassait les chiens de leurs puces périodiquement, on pourrait ramener cette deuxième affection à un taux négligeable.

Un examen microscopique des matières fécales, des expectorations et du sang de tout animal présentant des signes de faiblesse générale, de suffocation, de manque d'appétit, de vomissement, de toux rauque ou de convulsion permettrait de déceler le mal avant qu'il ne soit trop tard et de prévenir ainsi une mort subite de l'animal causée par l'un ou l'autre de ces deux vers.

Nous présentons nos vifs remerciements à Monsieur Maurice Desvaux de Marigny, Commissaire de Police, pour l'aide précieuse que nous avons reçue au "Pound" de la Police.

BIBLIOGRAPHIE

BAYLIS, H. A. (1929) A manual of helminthology, medical and veterinary
Baillière, Tindall & Cox. London.

LAPAGE, G. (1956) Veterinary parasitology.
Oliver & Boyd, London.

MONNIG, H. O. (1950) Veterinary helminthology and entomology.
Baillière, Tindall and Cox London.

NEVEU-LEMAIRE, M (1939) Traité d'helminthologie médicale et vétérinaire.
Vigot Frères, Paris.

GRADUATION DAY AT THE COLLEGE OF AGRICULTURE

On the 26th of June the annual presentation of diplomas and awards took place at the College of Agriculture under the presidency of His Excellency the Governor.

A large number of guests had accepted the invitation to be present. These included Lady Scott, the Hon. the Colonial Secretary, the Hon. the Minister of Agriculture and Lands and Mrs. Osman, the Hon. the Minister of Education and Institutions, the Director of Education, the Director of the Mauritius Sugar Industry Research Institute, Mr. P. de Sornay, Officier de la Légion d'Honneur, Mr. R. H. Ardill, O.B.E., Mr. P. A. Courtney, C.B.E., President of the Public Service Commission, Mr. Louis Baissac, M.B.E., Mrs. Betty Flashman, Mr. and Mrs. Lionel Johnson, Mr. G. J. S. Staub, Mr. R. Burrenchobay, Mr. A. Rouillard, Mr. B. Roy, Mr. and Mrs. Pablot, Mr. and Mrs. L. Orieux, Mr. and Mrs. M. S. Belcourt, Mr. G. Rouillard, Dr. and Mrs. J. D. Shuja, Dr. and Mrs. A. Darné, Mr. and Mrs. Wilfrid Edwards, Mrs. G. R. Park, Mrs. A. Tennant, Mr. Casse, Mr. E. Lesur, Mr. P. Regnard, Mr. A. L. Moutia, Capt. F. E. W. Hewitt, Mr. and Mrs. P. Guérandel, Mr. P. Bissessur, Miss Georges and many parents of present students.

In a short opening address, the Acting Principal, Mr. R. Latulipe, after welcoming the gathering, reviewed the results of last year's work at the College. The number of students following the various courses totalled 82 — the highest on record at the College — of whom 88 per cent competed successfully for the several examinations. All the 15 third-year students qualified for the Diploma of the College, two of them, Messrs. Alfred Tennant and Jacques Monty, passing with honours. The other diplomates are : Messrs Roger Bax, Georges Carver, Bernard Casse, Christian Couacaud, Robert Cugnet, Christian Desjardins, Arthur Lagesse, Edouard Lesur, René Maurice, Roger Ny Ying Seung, Maurice Randabel, Lindsay Ross and Patrice Sauzier. Mr. Roger Ny Ying Seung has the distinction of being the first Mauritian of Chinese origin to obtain the Diploma of the College.

Ten students concurrently sat for the final examinations in Sugar Manufacture of the City and Guilds of London Institute. Eight passed, seven of them being awarded the first class certificate.

Five students obtained the College certificate in Sugar Analysis, three in General Agriculture and ten in Cane Cultivation.

In the course of his review, the Acting Principal made the following observation :— " Despite the larger number of students now completing their training, the demand for their services is still unsatisfied and the employment position for College Diplomates is most satisfactory. There is every likelyhood that the demand from industry for trained people will steadily increase. "

After Mr. Latulipe had spoken, Mr. A. North-Coombes, O.B.E., Acting Director of Agriculture, gave the following address :

" Your Excellency,
Mr. Minister,
Lady Scott,
Members of the Advisory Board,
Mr. Principal,
Ladies and Gentlemen.

" Once again, Your Excellency, it is my pleasant duty to welcome you to the Department of Agriculture on the occasion of our annual Presentation of Diplomas and Prizes at the College of Agriculture. It so happens, Sir, that on the first occasion on which by force of circumstances I was called upon to discharge similar functions, it was also Your Excellency's first presidency over our annual speech day. By another coincidence, it also happens that this is, possibly, the last formal occasion on which we have the honour of Your Excellency's presence — as well as that of Lady Scott — among us at the College. May I therefore, Sir, take this opportunity of saying, on my own behalf no less than on that of my staff and colleagues of the whole Department, how grateful we are to you for the great and genuine interest which Your Excellency has shown in our agricultural affairs from the moment Your Excellency first made contact with Mauritian soil.

" This, Mr. Minister, is the first time since the introduction of the ministerial system of government to this Colony, that we have had the pleasure of welcoming you to a function of this kind. May I say how really glad we are to have you with us here this afternoon. I am sure that everyone present in this room at this moment will sense how close and friendly are the relations which exist between your Ministry and your Departments. On behalf of the Department of Agriculture, I thank you, Sir, for your trust, your deep understanding of our difficulties and your ever-ready assistance to help us in solving them.

" Your Excellency, those of us who have attended this annual function regularly will remember how rightly, if I may be permitted to say so, Your Excellency in the course of the last four years, has put the emphasis — in regard to the future agricultural prosperity of Mauritius — more particularly on two aspects of agricultural endeavour, namely ' research ' and ' training '. May I to-day enlarge just a little on ' training ', such ' training ' as we hope to be able to give at this College in relation to the Agriculture of to-morrow in Mauritius.

" It is now almost a platitude to say that we are faced in this small island with a fast increasing population and fast shrinking resources. But our resources, fortunately, are not yet exhausted. There is scope for some more expansion, and we have, even, I think, a short breathing space in which to plan for this expansion. In the shape of things to come, it is easy to visualize an even more highly developed and efficient sugar industry, and side by side with it, equally efficient secondary industries like tea, tobacco and livestock. But to

attain the zenith of overall production — and this includes foodcrops — it will be necessary to give more and more attention to the development of integrated systems of intensive agriculture best adapted to local conditions. Fundamentally, of course, the problem of higher agricultural production per unit area or per head of population is not peculiar to Mauritius. Its solution calls for a real and all embracing modernisation of farming methods. In the words of Doctor J. W. Rowland, it is no longer possible in this modern world of ours to entrust expensive machinery, highly bred crop varieties, valuable and highly productive livestock, to insufficiently trained farmers, without incurring higher management costs, heavier machinery operating costs, indifferent crop and livestock management, and production results below possible levels, all of which sum up to inevitable higher real costs of production. We must contrive high production with low costs per unit of product.

" How then, Sir, in relation to this objective, will it be asked, is the College of Agriculture making use of the breathing space I have just referred to ? Hitherto, the Diploma Course has combined the study of the natural and agricultural sciences with that of sugar technology and engineering. Suitably modified from time to time, this combined curriculum has served its purpose well enough for the last 35 years. But it no longer responds adequately enough to present day exigencies and the even more exacting exigencies of the future. Alive to its role in the challenge to these exigencies, the Advisory Board of the College, on the 9th of January 1958, has recommended, and the Honourable the Minister for Agriculture and Lands has approved, of the appointment of a strong committee* to whose care has been entrusted the task of making proposals for a complete reorganisation of the training given at the College on the basis of two three-year courses leading to diplomas, one in " Agriculture ", the other in " Sugar Technology ".

" This committee, which is now becoming known as *The Agricultural College Reorganisation Committee*, has already gone a considerable way through its task. We have had the most willing cooperation from the College Staff and the part-time lecturers as well as from other professional men well qualified to advise on special subjects. To all of them, and in particular to the members of

*This Committee is composed of the following :—

Mr. A. North Coombes, O.B.E., B. Sc. (Agric.), Dip. Agric (Maur.), laureate of the College of Agriculture in 1928, Acting Director of Agriculture, Chairman.

Dr. P. O. Wiehe, C.B.E., D. Sc., M.Sc., B Sc., A.R.C.S., Dip. Agric. (Maur.), laureate of the College of Agriculture in 1930. Director Mauritius Sugar Industry Research Institute.

Mr. M. Paturau, D.S.C., Officier de la Légion d'Honneur, D.I.C., B.Sc., A.C.G.I., A M.I. Mech. E., Consulting Sugar Engineer.

Mr. R. Mamet, Dip. Agric. (Maur.), Entomologist, Medical Services.

Mr. R. Antoine, B.Sc. (Hons.), A.R.C.S, Dip. Agric. Sci. (Cantab.), Dip. Agric. (Maur.), laureate of the College of Agriculture in 1943, Pathologist Mauritius Sugar Industry Research Institute.

Mr. R. Noël, A.R.T.C. (Hons.), A.M.I. Mech. E., Dip. Agric. (Maur.), laureate of the College of Agriculture in 1944, Factory Manager., St. Antoine Sugar Estate.

Mr. R. Burrenchobay, B. Sc. (Agric.), Lecturer in Agricultural Chemistry at the College of Agriculture, Secretary.

the Committee, I take this opportunity, in my dual capacity of Acting Director and Chairman of the Committee, of expressing my warmest thanks for their valued assistance given regardless of the sacrifice of time to the service of advanced agricultural education in Mauritius.

"I have also another very pleasant duty to perform. This college could not effectively be administered without the advice of a body of men who from time to time assemble at nine o'clock in the morning in the Library. They constitute, as you know, the Advisory Board of the College. Perhaps one day in the not distant future they may come to be known as the 'Council' of the College. It would be well-deserved recognition after thirty-five years of service. But what's in a name ? Be it 'Council' or 'Advisory Board', it is very gratifying to know that their advice and support would still be forthcoming in the same spirit and with the same fearless impartiality. For the assistance which Mr. Lucie-Smith and I myself have received from the Board, will the members of the Board kindly accept my deepest gratitude.

"Finally, I should like to offer my special congratulations and good wishes to the students who have done so well in the last examinations, thanks to the good work of the Principal, the Ag. Principal and the Lecturers. In particular, I congratulate Mr. Alfred Tennant, the Laureate, and his co-students who have obtained the Diploma of the College. Most of you, young men, entered this College with probably the major object of obtaining professional qualifications with a view to earning your living ; I hope you leave it with the broader view that you now go out into the world not only to live but also to serve.

"And now, Your Excellency, may I ask your permission to call upon you to present the awards."

After the prizes and diplomas had been distributed, the Honourable the Minister for Agriculture and Lands closed the proceedings with the following speech :—

"Your Excellency,
Lady Scott,
Mr. Director,
Mr. Principal,
Ladies and Gentlemen.

"Firstly, I wish to thank His Excellency for having honoured us and the College to-day by presenting the diplomas and prizes. It gives us very great pleasure to have him among us, for we, who are connected with agriculture in Mauritius, know that His Excellency is not only concerned with agricultural matters in his official capacity, but also has a deep personal interest in these things. On this occasion, however, our pleasure is tempered with a shadow of regret, for I think that this may be the last time that His Excellency will be here to present diplomas and prizes as Governor of Mauritius. I will not say that it will be the last time he will be here, for I hope very much he will come back

to see us again. But whether he does so or not, I know that I can assure him on behalf of the College, that his name will always be very warmly remembered.

I would also like to thank the members of the College Advisory Board for all that they have done during the past year. They have given most generously of their time, and of the fruits of their knowledge and experience. The College is much indebted to them for their wise advice and guidance.

We all know that Mauritius depends for its life upon the agricultural industry. Such prosperity as we enjoy depends on our ability to grow things and sell them in the markets of the world. That is, of course, mainly sugar ; we are also trying to expand our production of other crops, such as tea, which we can export, and food crops with which we can feed our people. We are very proud, and rightly so, of the commanding position Mauritius has won among the sugar producing countries of the world. But that position has not been attained simply because our soil and climate are favourable. Our position has been won — and I emphasize the word "won" — because the sugar industry has laboured constantly to make our methods and techniques the best in the world. The sugar industry, the tea industry, and all the other sections that go to make up the agricultural industry, cannot stand still. With our increasing population we must always strive to produce more, to produce better quality, to be more efficient. If we fall behind the rest of the world in this struggle then our prospects will be poor indeed. If we are to succeed, we must have a constant supply of highly trained men to manage our production, to conduct our research, and to control all the highly skilled operations that are part of modern agriculture. To give us the men we need, we rely on the College of Agriculture. The graduates of this College are the key men in the industry on which we all depend. We rely on them to see that we not only maintain our present position, but that we improve it year by year. It is a great responsibility and a great challenge. But Mauritians have accepted that responsibility and challenge in the past, and have acquitted themselves well. I for one am confident that they will continue to do so. I am sure that this year s graduates will prove no less worthy of our confidence than their predecessors have done. Whatever part they are to play in our agricultural industry, I wish them the very best of good fortune. The College itself I congratulate on a successful year ; may it go on from strength to strength in the future. "

REVUE DES PUBLICATIONS TECHNIQUES

DIEDEN, B. — **Stockage du sucre.** *Sucrerie Française* **98** (12), 363-370 et **99** (1), 10-18

Le but principal du stockage du sucre en vrac est de réduire les frais de manutention et d'immobilisation. Les premières installations furent faites en 1916. En 1953, un silo Weibull fut construit en Suède. L'avantage de ce type de silo est qu'il exige relativement peu de surface au sol, d'où son succès d'utilisation dans les ports. De plus son coût est relativement peu élevé et sa manutention mécanique poussée.

Le premier silo à sucre blanc fut construit aux U. S. A. en 1930. Il était analogue aux silos à grains : soit une rangée de cylindres en ciment d'un diamètre de 12 à 13 mètres et contenant de 2,000 à 3,000 tonnes de sucre. Les silos à sucre blanc construits en Suède en 1949 furent parmi les premiers en Europe. Ils sont en béton et leurs caractéristiques sont les suivantes : épaisseur des murs 30 cm., hauteur 33 mètres, diamètre 11 mètres, capacité 2,500 tonnes. La manutention se fait entièrement à l'aide de transporteurs à bande métallique. Dans le fond de chaque silo se trouvent 13 trous de 30 cm. de diamètre munis de trappes ; le sucre passe au travers pour tomber sur le convoyeur inférieur qui l'emmène. En 1954, l'on construisait au Danemark deux silos de 20 mètres de diamètre ayant une capacité de 20,000 tonnes Construits en béton précontraint l'épaisseur des murs n'était que de 25 cm., d'où construction très économique.

En 1953, la *Swedish Sugar Corporation* construisit un nouveau type de silo pour sucre blanc: le S. S. A. Weibull Cet appareil de 35 mètres de diamètre et d'à peu près la même hauteur peut prendre 15,000 tonnes de sucre Les parois peuvent être en acier ou en béton précontraint. Le sucre, amené par un transporteur à bande, est réparti par un disque tournant installé sur la tour centrale. Il est repris pour le rechargement par un élévateur se trouvant aussi dans la tour centrale. Un pont radial, tournant à un tour par heure et roulant sur des rails est fixé d'un côté aux parois du silo et de l'autre à la tour. Le sucre est nivelé par un racleur à vis suspendu au pont à hauteur variable.

Le stockage en vrac du sucre blanc pose des conditions particulières si l'on veut s'assurer un produit de qualité uniforme pendant toute la durée du stockage. Le sucre à stocker ne doit pas dépasser une certaine teneur en cendres et humidité et la température doit être contrôlée. Il ne doit pas y avoir d'apports d'impuretés pendant le stockage. La température de l'air et son état hygrométrique sont de grande importance. D'après Powers pour que le sucre raffiné soit en état d'équilibre, il faut que sa teneur en humidité soit de 0.03% lorsque le degré hygrométrique de l'air est de 60 à 65%.

Les dimensions du silo S.S.A. Weibull donnant un rapport mini-

mum entre la surface et le volume, permettent une ventilation économique du silo par air conditionné. Les poussières de sucre sont enlevées à l'aide d'un appareil extracteur. Du point de vue hygiénique ce silo a les avantages suivants :

1) Toute la manutention est mécanique.

2) Tout l'appareillage en contact avec le sucre est en acier inoxidable.

3) Les roulements à billes sont soigneusement protégés.

4) Les surfaces des parois en béton sont vitrifiées.

5) Les surfaces en acier sont recouvertes de plastique.

Pour réduire la détérioration du sucre pendant le stockage, qui est due principalement aux différences de température et d'humidité, l'on a pris les précautions suivantes :

1) le silo est baigné dans une atmosphère d'air chaud provenant de la tour centrale et de trous dans le plancher.

II) Le plancher est posé sur un lit de graviers poreux.

III) Les murs sont recouverts à l'extérieur d'une épaisseur de 70 mm. de laine de verre et de feuilles d'aluminium ondulé.

IV) Le toit contient un double plafond dans lequel l'air peut circuler.

Les principaux avantages économiques des silos S.S.A. Weibull sont un prix de revient relativement faible et un coût initial inférieur aux autres types de silos pour la même capacité. De plus, ils peuvent être construits en acier ou en béton précontraint ; ce qui permet un choix selon les conditions locales.

G. R. POWERS *et al.* — **Practical maintenance of electric motors pays dividends.** (L'entretien des moteurs électriques est rentable). *Sugar J.*, **20**, (7), 6-11.

Le moteur électrique est une des machines les plus efficientes et les plus robustes que l'on trouve de nos jours, mais il est très important qu'il soit entretenu de façon adéquate.

Le grand ennemi de ces moteurs est la poussière qui cause l'usure des commutateurs et des coussinets et qui en formant une couche isolante sur les bobinages et en bloquant les passages de ventilation, provoque le surchauffage des moteurs. L'huile est un autre ennemi parce qu'elle ramasse la poussière, augmente la résistance aux commutateurs, abîme les isolants et quelquefois provoque des court-circuits en accumulant de la poussière métallique Quand un moteur est couvert d'huile et de poussière, la meilleure façon de le nettoyer c'est de se servir d'un solvent, comme

le tetrachlorure de carbone, en prenant certaines précautions parce que trop de solvant peut ramollir les isolants. La meilleure façon d'empêcher l'huile de pénétrer dans un moteur, est de l'essuyer quand elle est encore sur l'extérieur du moteur, de graisser les moteurs seulement quand ils sont arrêtés, de contrôler les joints et de ne pas huiler au-dessus de la jauge.

Toutes les précautions devraient être prises pour mettre les moteurs à l'abri de l'eau. Quand un moteur a été endommagé par l'humidité, il peut être séché par une des méthodes suivantes :

1) Dans une étuve.

2) En faisant circuler à travers l'armature un courant de faible voltage pour produire de la chaleur.

3) En forçant de l'air chaud à travers le bobinage au moyen d'un ventilateur.

4) En recouvrant le moteur d'une couverture non inflammable et en le chauffant au moyen d'un serpentin de vapeur ou d'air chaud.

5) En le couvrant et le chauffant au moyen d'ampoules électriques.

Quand le moteur est sec, il faut renouveler sa résistance à l'humidité en appliquant une couche de verni isolant de bonne qualité.

Un des buts principaux de l'entretien des moteurs est d'empêcher le surchauffage et l'usure des coussinets. Cette usure peut être dûe au manque de graissage, à l'emploi d'un mauvais grade ou d'un mauvais type de lubrifiant, à la présence de poussière ou de sable dans le lubrifiant, à une pression excessive sur le coussinet provoquée par une très grande tension de la courroie ou de la chaîne, ou à un mauvais alignement.

Le centrage est très important et devrait être contrôlé régulièrement même pour les moteurs et les machines montés sur le même bâti Les vibrations excessives sont un des symptômes d'un mauvais alignement. Elles peuvent aussi être dues à un rotor débalancé ou à une grande usure des coussinets. Les vibrations peuvent causer beaucoup de dégâts en desserrant les boulons et les connexions. Pour éliminer les sources de vibrations, il faut prendre les précautions suivantes :

1) Serrer les boulons de fondation. Voir qu'il n'y ait pas de pièces mal fixées.

2) Vérifier la solidité des fondations.

3) Vérifier le jeu des coussinets. En général donner 2 millièmes de pouce pour chaque pouce ou fraction de pouce de diamètre de l'axe.

4) Déconnecter le moteur de la machine qu'il mène pour voir si les vibrations ne proviennent pas de la machine.

5) Vérifier si le rotor est bien balancé.

L'usure inégale des commutateurs et des collecteurs peut être réduite en remplaçant les charbons dès qu'ils commencent à s'user.

Un moteur électrique doit porter la charge qui lui convient. S'il est surchargé il chauffera et peut même brûler. Pour éviter les surcharges accidentelles chaque moteur doit avoir dans son circuit des fusibles ou des disjoncteurs de la capacité voulue. Une charge trop faible est aussi à éviter, parce qu'elle fait tomber le facteur de puissance de l'installation électrique La meilleure façon de corriger le facteur de puissance dans ces cas est de se servir d'un moteur plus petit. S'il n'est pas possible de le faire, on emploiera des condensateurs des moteurs synchrones ou des moteurs surexcités.

MUKHERJEE, S. — **A rapid method of estimation of ionisable ash in molasses by ion exchange.** (Méthode rapide pour l'estimation des cendres ionisables dans les mélasses par échange d'ions.) *Sugar J.* **20** (6) 10-11.

La méthode classique de dosage de cendres dans la mélasse est compliquée et délicate et prend beaucoup de temps. De plus les résultats ne sont pas très précis. La méthode par conductivité est très rapide mais peu précise.

Les résines échangeurs d'ions donnent une méthode pratique et très rapide pour la détermination des cendres. Quand une solution contenant des sels dissous est circulée à travers une colonne d'un échangeur de cations, les cations du sel sont pris par la résine et une quantité équivalente d'hydrogène est libérée à leur place. Le titrage de l'acidité ainsi produite est une mesure de la quantité totale de cendres ionisables se trouvant dans la solution. Pommeranz et Linder qui ont mis au point cette méthode, ont trouvé la corrélation suivante :

$$Y = 0.05750\,x - 0.00893$$

où Y est le pourcentage de cendres et x le nombre de cc d'acide normal produit pour 100 grammes de mélasse. Les chercheurs de l'*Indian Institute of Sugar Technology* ont modifié cette formule comme suit :

$$Y = 0.09072\,x - 1.35$$

Les expériences en Inde furent conduites de la façon suivante :

Passer 100 cc d'une solution de mélasse de brix connu entre 4 et 5 Bx. à travers une colonne de 8" de long contenant environ 30 gm. d'un échangeur de cations au taux de 0.2 ml par minute par ml. de résine. Rinser ensuite la colonne avec de l'eau distillée jusqu'à ce qu'elle ne contienne plus d'acide. Recueillir écoulement et eaux de lavage et compléter à 500 cc. Titrer 50 cc. de cette solution avec NaOH à 0.1 N au

moyen d'une microburette, en se servant d'un appareil de mesure de pH pour trouver le point de virage qui est à 7.0 de pH.

Pour établir la formule, les résultats ainsi obtenus furent comparés aux cendres sulphatés obtenus par calcination.

KELLER, A. G. — **The mechanical depithing of sugarcane bagasse**. (Séparation mécanique de la moëlle de la bagasse *Sugar J.*, **20**, (1) 23-36.

L'emploi de la bagasse comme matière première pour la production du papier présente beaucoup de problèmes d'ordre technique et économique. Les problèmes techniques sont pour la plupart dûs aux grandes variations de qualité et de composition de la bagasse.

Ce qu'on appelle le «ligneux» de la bagasse se compose de deux principaux constituants : la fibre et la moëlle ainsi qu'un peu de poussière. L'analyse d'une bagasse sèche typique donne 21.6 % de moëlle, 68.4 % de fibre et 10 % de poussière et de folle bagasse. La moëlle et la poussière causent des ennuis parce qu'elles nuisent à la bonne qualité du papier et qu'elles entraînent une consommation excessive de produits chimiques pendant la cuisson.

L'emmagasinage et l'assurance de la bagasse coûtent cher parce que la bagasse est produite pendant uelques mois de l'année, tandis que la fabrique de papier travaille toute l'année. Le coût final de la bagasse à l'usine de papier peut se décomposer comme suit :

a) Valeur de la bagasse à la sucrerie ;
b) Frais d'emballage et d'emmagasinage ;
c) Manutention pour l'expédition ;
d) Frêt jusqu'à la fabrique de papier ;
e) Frais d'assurance ;
f) Dépréciation des installations d'emballage et d'emmagasinage ;
g) Intérêt sur le capital ;
h) Pertes pendant la manutention et l'emmagasinage.

La bagasse perd à peu près 25% de son poids pendant l'emmagasinage par perte d'humidité. De plus à peu près 25 % du poids sec de la fibre achetée est perdu ou rendu inutilisable ayant été abîmé pendant le transport et le stockage.

L'élimination de la moëlle et de la poussière tout en améliorant la qualité du papier, réduit le coût de la fibre en diminuant les frais de transport et d'emmagasinage.

Il y a plusieurs procédés pour séparer tout au moins partiellement la moëlle de la fibre. Ces procédés peuvent être divisés en deux groupes :

avec le premier la séparation se fait en partant de la bagasse sèche, dans le second on utilise la bagasse humide. Dans la plupart des procédés la bagasse est tamisée et passée dans des broyeurs à billes. Tous ces procédés ont le désavantage d'exiger beaucoup de puissance. On a mis au point à la *Louisiana State University* une machine très simple qui peut travailler soit sur la bagasse sèche ou sur la bagasse humide. Cette machine consomme peu de puissance (5 KWH par tonne de fibre sèche) et le coût de production aux conditions existantes en Louisiane est de $ 0.06 par tonne de fibre sèche. De la bagasse dont la moelle avait été enlevée par cette machine a été traitée par le procédé Kraft et le rendement de pâte à papier a été très bon.

On peut conclure que la bagasse offre beaucoup de possibilités comme source de matière première pour la fabrication de papier et de pâte à papier. Des économies appréciables peuvent être réalisés en séparant la moelle de la fibre à la sucrerie avant le stockage et la manutention, qui entre pour beaucoup dans le coût final du papier.

BUCHANAN, E. J. — **Recent observations on sugarcane starch and its effect on filterability of sugar.** (Observations sur l'amidon de la canne à sucre et la filtrabilité du sucre) — *S. A. S. J.* **42** (1) 32-47.

L'on trouve de l'amidon dans les jus de canne sous forme de granules d'un diamètre moyen de 5*p*. Ces granules peuvent être teintes avec de l'iode et l'on peut alors les voir au microscope. Alexander a démontré que cet amidon contient environ 20 % d'amylose et 80 % d'amylopectine. En cours de fabrication ces granules éclatent et l'amidon passe en solution. L'analyse du sucre roux et du sucre après affinage a prouvé que l'amidon se trouve autour et à l'intérieur des cristaux de sucre.

Les expériences à la *Sugar Milling Research Institute* ont eu pour but de se rendre compte de l'effet de l'amidon sur la filtrabilité du sucre en ajoutant des quantités connues d'amidon soluble à une solution à 60 Brix de sucre raffiné ne contenant pas d'amidon. D'après les résultats obtenus la filtrabilité est inversement proportionnelle à la quantité d'amidon.

D'autres expériences pour trouver la raison pour laquelle l'amidon ralentit la filtration ont mené aux conclusions suivantes :

1) L'enlèvement mécanique des plus grosses particules d'amidon avait tendance à obstruer la surface filtrante. L'étendue de l'obstruction dépend de la grosseur des particules d'amidon qui elle-même dépend du procédé de fabrication.

2) L'amidon augmente la viscosité de la solution et ralentit la filtration.

3) Il n'y a pratiquement pas d'absorption d'amidon par le dispositif à filtrer et par conséquent l'absorbtion ne peut être la cause d'une mauvaise filtrabilité.

4 L'addition d'electrolytes à une solution sucrée rend la filtration plus rapide. Il y a une réduction de la viscosité de l'amidon et les particules d'amidon se déposent plus facilement.

L'amidon n'est pas la cause principale d'une mauvaise filtrabilité. Pour un sucre roux typique du Natal dont la teneur en amidon est de 500 p.p.m. la réduction du taux de filtration qui peut être attribuée à l'amidon est d'environ 15%. Toutefois, il est bon de se rappeler que l'amidon par son action stabilisante bien connue sur les colloïdes peut avoir un effet indirect sur la filtrabilité du sucre.

BALU, V. — **And now, a multipurpose food.** (Maintenant un aliment équilibré). *Indian Farming*, 11, VI, 32-33, 1957.

Le plus récent évènement dans le domaine indien de l'alimentation est le développement d'un aliment équilibré. Fabriqué avec de la farine d'arachide et de la farine de vesce (gram) et additionné de minéraux et de vitamines, cet aliment complet possède une bonne saveur et un aspect attrayant. Cuit dans l'eau il produit une excellente soupe. Il peut être consommé seul ou en mélange avec d'autres produits alimentaires.

Cet aliment complet est le résultat des recherches du Centre de Technologie alimentaire du Mysore et de l'Institut scientifique de Bangalore dans le but de trouver un moyen de corriger les déficiences alimentaires dans le régime indien et d'empêcher la malnutrition. L'aliment est fabriqué sous deux formes : l'une épicée devant servir de substitut au *« dhol »* et l'autre sans épices pour la préparation des gâteaux et des crêmes. C'est une nourriture ayant une très forte teneur en protéines, fortifiée par l'adjonction de minéraux et de vitamines. Elle contient en effet 2 fois plus de protéines et 3 à 6 fois plus de vitamine B, de riboflavine et de calcium que les grains secs ordinaires. Elle est de plus une source alimentaire riche en vitamines A et D qui manquent généralement dans les grains secs.

Cet aliment se recommande comme supplément à l'usage des enfants, des nourrices et des personnes débiles en général. Deux onces du produit procureront la plus grande partie des besoins d'une personne en protéines, matières minérales et les vitamines dont le régime ordinaire est dépourvu. Des recherches faites dans l'Inde ont démontré que le régime alimentaire de la population est considérablement déficitaire en bien des éléments nutritifs. Par exemple, un adulte ne consomme en moyenne que 45 grammes de protéines au lieu des 60 ou 70 grammes que ses besoins normaux réclament journellement. De telles déficiences conduisent invariablement à un état de débilité que seule une alimentation adéquate peut rétablir à un niveau satisfaisant.

Le même aliment concentré et renforcé est aussi fabriqué sous forme de biscuit.

DUFOURNET, R. & GOARIN, P. — **Notes sur la culture du manioc à Madagascar.** *Riz, riziculture & Culture vivrières Tropicales,* 1, III, 15-38, 1957.

La culture du manioc à Madagascar s'étend au 30e degré de latitude sud et jusqu'à 1.000 m. d'altitude. Les rendements en racines et en amidon à l'hectare sont plus élevés sur les alluvions fluviales que sur les sols latéritiques et les latérites riches en phosphate mais déficients en potasse. Le diagnostic phellodermique, pas encore bien au point confirme cependant le rôle primordial de la potasse comme élément fertilisant Lorsque les sols ont des teneurs en potasse échangeable inférieures à 0,060 %, ils doivent recevoir 100 kg de potasse à l'hectare.

Les variétés de manioc cultivées sont généralement douces mais sensibles à la pourriture des racines et à la mosaïque. Des clones s'adaptant aux diverses conditions de sol et de climat ont été obtenus de collections constituées de variétés locales et introduites, notamment, de Java.

La teneur en acide cyanhydrique varie suivant la variété. le milieu, l'âge de la plante la saison et l'intervalle de temps écoulé entre l'arrachage et l'emploi. L'écorce interne est plus riche en acide cyanhydrique que le cylindre central.

En culture traditionnelle les rendements varient de 3 à 15 tonnes à l'hectare. Sur les hauts plateaux les plantations sont faites de mars à juillet et à la Mahajamba en novembre et décembre.

En culture mécanisée, au lac Alaotra, les rendements sont de 15 tonnes à l'ha. Le coût des cultures, frais généraux à part, est de 45,314 francs l'ha. comparé à 51,957 frs dans les entreprises privées. La récolte mécanique est moins onéreuse que l'arrachage à la main.

Les ennemis des cultures sont passés en revue. L'ennemi le plus dangereux du manioc à Madagascar est un acarien, *Heterouychus plebejus* Klg.

NOTE EDITORIALE — **L'étude des groupes sanguins** — Une meilleure sélection des animaux d'élevage. *La Technique Agricole*, 122, **37,** 1957.

Avec les méthodes employées jusqu'ici, on ne peut juger les qualités héréditaires d'un animal que par ses produits. Ici interviennent l'étude généalogique et le contrôle laitier, ce qui revient à comparer les rendements pour déterminer la valeur respective des souches. Or, la productivité d'un élevage dépend pour une large part de facteurs invisibles, ou encore méconnus, dont les effets peuvent être très différents d'un animal à l'autre. La sélection demande de patients efforts poursuivis pendant de nombreuses années.

Depuis un certain temps, les milieux scientifiques s'occupent de la

mise au point d'une nouvelle méthode que l'on espère permettra de réaliser de grands progrès dans le domaine de l'élevage : la détermination des groupes sanguins des animaux.

Les animaux ne se différencient pas seulement extérieurement mais aussi par la composition de leurs cellules dont la construction est propre pour chaque animal. Pour la détermination des caractères individuels, le sang est retenu parce que possédant un grand nombre de cellules qui peuvent être étudiées sans difficultés. Les globules rouges sont différents d'un animal à l'autre. Ces différences ont permis de classer les animaux en groupes sanguins. On a différencié jusqu'ici 40 différents groupes qui peuvent se diviser en des milliers de formes différentes.

Chez un animal déterminé les facteurs des groupes sanguins demeurent constants et ne changent pas sous aucune influence extérieure comme l'alimentation, le climat, les maladies, etc. Les facteurs du groupe sanguin d'un animal une fois établis demeurent identiques pour tous les examens subséquents. Comme les animaux qui n'ont pas de liens de parenté étroits ne possèdent pas des groupes sanguins similaires, il serait possible par cette technique d'identifier un animal donné avec certitude.

Les facteurs de groupes sanguins sont de caractère héréditaire. A sa naissance un animal possède des facteurs provenant de sa mère et de son père Il est donc possible d'établir de façon sure l'origine d'un animal. Ce moyen permet aujourd'hui d'établir avec certitude la parenté d'un animal. Avec le développement rapide de l'insémination artificielle cette méthode constitue une acquisition très importante pour l'élevage parce qu'elle permet de contrôler la progéniture et leur ascendance de même qu'elle aide à la sélection et à l'épreuve des reproducteurs.

AMAD, ABDULA & CHANDRAMOHAN. — **«Chekur manis» is a Malayan vegetable.** (Le *Sauropus androgynous,* un légume de la Malaisie). *Indian Farming*, II, VI, 18-19, 1957.

Il y a environ quatre années un habitant de Cannanore dans la province de Kerala introduisait un nouveau légume de la Malaisie connu dans ce pays sous le nom de *Chekur Manis*. Ce légume, une euphorbiacée dont le nom technique est *Sauropus and ogynous* Merr, s'est vite acclimaté dans la région où il est maintenant très apprécié.

C'est un petit arbuste qui vient bien dans les tropiques et qui constitue un des légumes verts préférés des indonésiens. On le consomme cru ou cuit à la vapeur. C'est un légume dont la teneur en matières minérales, en protéines et en matières hydrocarbonées est très elevée; au point de vue alimentaire il est considéré bien supérieur aux autres légumes tels que le chou ou les épinards

Le plant se propage de graines, mais vient aussi très bien de boutures que l'on plante à une distance de 12 à 18 pouces le long de lignes

espacées de 2 pieds. Quatre mois après la plantation on peut cueillir les feuilles pour la consommation. Dans les jardins on peut cultiver la plante en haies vives coupées à environ 3 pieds de hauteur. La culture de cette plante fait l'objet d'études de la Station de Recherches et des Services agricoles de la Province de Madras.

WHALLEY, P. E. S. — **The Banana weevil and its control.** (Moyen de lutte contre les charançons du bananier). *East African Agric. J.*, 2, XXIII, 110-122, 1957.

L'auteur fait remarquer qu'il existe au moins 4 différents charançons du bananier. Le plus commun et le plus important est le *Cosmopolites sordidus*. Les larves de ces insectes occasionnent de grands dommages aux bananeraies en vivant à l'intérieur des rhizomes et en y creusant de nombreux tunnels et souvent en les détruisant complètement.

Les adultes, mâles et femelles, vivent principalement dans les déchets et résidus des pseudo-troncs qui ont été coupés. La femelle généralement quitte son habitation la nuit pour aller déposer ses œufs dans le tronc d'un bananier vivant et retourne ensuite à son point de départ. Ces insectes sont très sédentaires et ne s'étendent que très lentement.

La lutte contre cet insecte se pratique à l'aide d'aldrine dans beaucoup de pays. En Ouganda le dieldrine lui fut préféré en raison de sa plus grande persistance. Le dieldrine à 0,5 % en poudre est l'insecticide qui s'est montré d'usage plus facile en offrant le plus de sécurité. La poudre est appliquée sur les souches autour de la base des pseudo-troncs. Les morceaux de tiges ou de rhizomes gisant épars sont coupés en long et saupoudrés sur la surface fraîchement coupée qui est placée face contre terre. En grand nombre ces pièges empoisonnés seront d'une grande efficacité vu que les adultes vivent de préférence dans des débris organiques. A Kampala une bananeraie de 5 arpents fut traitée à des taux variant de 33 à 112 livres de poudre à l'arpent. Tous les traitements furent efficaces. La variation dans le poids de l'insecticide employé provient du nombre de pièges empoisonnés. Le coût des traitements varia de 17 à 55 shillings à l'arpent selon la quantité d'insecticide employée. Deux mois et demi après le poudrage l'insecticide était encore actif malgré les très fortes ondées qui étaient survenues. Ce traitement avait entièrement purgé la plantation des insectes adultes. On recommande deux applications d'insecticides à 4 ou 6 mois d'intervalle la première année avec une application subséquente dans les années qui suivent.

NÉCROLOGIE : M. EDWARD HADDON

Le 2 juillet alors que ce numéro de notre revue était sous presse, la nouvelle de la mort de Monsieur Edward Haddon nous parvenait. M. Haddon a souvent collaboré à la *Revue Agricole* et ses « Notes » sur le contrôle chimique en sucrerie étaient toujours lues avec intérêt. Monsieur Louis Baissac, M.B.E., qui a connu Haddon dès le début de sa carrière a bien voulu écrire la notice nécrologique suivante.

« Le dernier des membres fondateurs de la Société des Chimistes (actuellement Société de Technologie Agricole et Sucrière de Maurice) s'est éteint récemment à un âge avancé. C'est en effet sur l'initiative d'Edward Haddon, en 1910, que la Société fut fondée et le nom du fondateur devra rester gravé dans la mémoire de tous les technologistes à Maurice, ne serait-ce qu'à ce titre — mais aussi à plusieurs autres, car la carrière technique d'Haddon fut celle d'un pionnier qui contribua à établir le contrôle chimique des sucreries dans le pays.

Haddon passa une partie de son enfance chez son oncle, M. Dauban, à Beau Vallon. Il fit ses études de chimie à Bordeaux, à la fin du siècle dernier et à son retour à Maurice, se consacra à l'étude de la présence possible d'alcaloïdes dans certaines plantes, pendant un séjour qu'il passa à la Station Agronomique sous Bonâme. Il institua le contrôle chimique à Beau Plan et prit la direction technique de Labourdonnais en 1905, poste qu'il occupa pendant une vingtaine d'années. Il partit ensuite pour l'Afrique du Sud où il fut chimiste et chef de fabrication à la Sucrerie Co-opérative d'Umfolozi, au Zululand. De retour à Maurice, il fut directeur de l'usine de Rivière des Anguilles jusqu'à la fermeture de celle-ci. Puis, il fut attaché pendant quelques années à la Section de Chimie du Département de l'Agriculture où il entreprit des recherches sur l'amélioration du tabac local.

Lors de la création d'un laboratoire d'analyse pour le contrôle de la polarisation des sucres, le « Mauritius Sugar Syndicate » en confia la direction à Haddon. Il prit sa retraite il y a deux ans environ, pour un repos largement mérité, après une longue vie d'activité technique fort bien remplie.

Haddon a été un grand polémiste, et ses controverses avec Léopold Giraud, entre autres, — où il n'eut pas toujours le dernier mot — n'aida pas peu à tenir les jeunes au courant de questions fort instructives en matière de contrôle chimique. Il fut président de la Société des Chimistes à plusieurs reprises pendant les premières années de sa constitution.

La *Revue Agricole* adresse ses compliments de condoléances émues à la famille éprouvée par la mort d'Edward Haddon, dont la disparition se fera sentir dans le monde technique de l'Ile Maurice ».

A. Pluie par région: (a) quantité en pouces, (b) différence de la normale

Période		Ouest		Nord		Est		Sud		Centre	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Mars	1 — 15	5.56	+1.14	8.08	+ 3.73	10.28	+3.44	10.82	+4.47	11.95	+ 5.11
„	16 — 31	9.97	+5.57	18.48	+14.05	20.96	+13.82	17.93	+11.40	22.54	+15.85
Avril	1 — 15	6.33	+3.61	7.82	+4.23	8.20	+2.19	10.44	+4.60	15.78	+10.51
„	16 — 30	0.69	—1.25	0.96	—2.05	2.93	—2.31	5.01	—0.31	2.30	—2.02

B. Température — (a) moyenne (b) différence de la normale

Période		Pamplemousses				Plaisance				Vacoas			
		Max. °C		Min. °C		Max. °C		Min. °C		Max. °C		Min. °C	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Mars	1 — 15	31.0	+0.5	23.0	+1.3	29.1	—0.7	23.6	+2.0	27.6	+0.5	21.7	+1.0
„	16 — 31	30.6	+0.4	21.9	+0.7	29.1	—0.6	22.5	+0.9	27.2	+0.5	21.1	+0.7
Avril	1 — 15	30 3	+0.5	22.2	+1.5	28.7	0.0	23.3	+1.9	26.7	+0.7	21.6	+1.2
„	16 — 30	29.7	—0.7	21.1	+1.2	28.5	+0.5	22.5	+1.5	26 2	+1.1	20.9	+1 5

C. Température — différence de la normale de la température moyenne de l'île.

Période		Max. °C	Min. °C
Mars	1 — 15	+0.1	+1.4
„	16 — 31	+0.2	+0.7
Avril	1 — 15	+0.4	+1.5
„	16 — 30	+0.8	+1.4

Vélocité du vent en nœuds.*

Période		Pamplemousses		Plaisance		Vacoas	
		Moyenne quotidienne des vélocités horaires les plus élevées	Vélocité horaire la plus élevée	Moyenne quotidienne des vélocités horaires les plus élevées	Vélocité horaire la plus élevée	Moyenne quotidienne des vélocités horaires les plus élevées	Vélocitée horaire la plus élevé
Mars	1 — 15	9	15	8	12	9	13
„	16 — 31	9	27	10	31	10	28
Avril	1 — 15	11	23	10	24	11	27
„	16 — 30	7	15	7	14	8	13

*Pour convertir en milles à l'heure multiplier par 1,151.

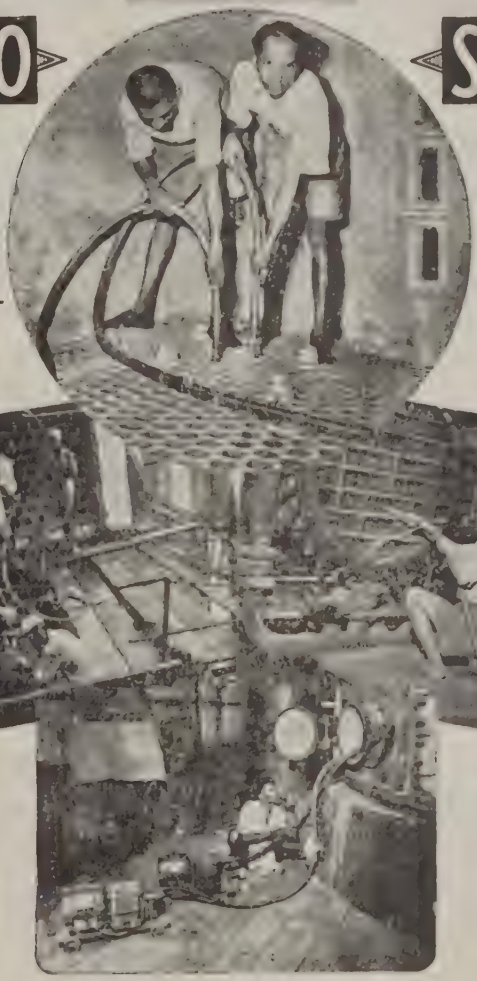
(A)

SKATOSKALO

Descaling
WILL SAVE
YOUR FACTORY
TIME LABOUR
MONEY

SKATOSKALO

Equipment
For EFFICIENT
MAINTENANCE
& OPERATION
of SUGAR PLANT



(B)

(C)

(D)

(E)

MANUFACTURED BY

SMETHWICK, STAFFS — Flexible Drives (Gilmans) LTD. — ENGLAND

ROBERT HUDSON & SONS (Pty.) Ltd.

PORT LOUIS **P.O. BOX 161** **MAURITIUS**

Sole Agents & Suppliers in Mauritius

(A) *Below :* Cleaning Evaporator Tubes with a Twin Drive Machine at a Sugar Refinery.

(Skatoskalo) *Descaling* WILL SAVE *YOUR* FACTORY TIME, LABOUR MONEY

(Skatoskalo) *Equipment* For EFFICIENT MAINTENANCE & OPERATION of SUGAR PLANT

(B) *Below :* Removing Scale from Babcock & Wilcox Boilers in an Indian Refinery.

(C) *Below :* Cleaning the tubes of horizontal Juice Heating Plant in an Indian Sugar Factory.

(D) 'Skatoskalo' Electric, Petrol-Driven and Pneumatic Machines, rotary Scaling tools, wire brushes etc., are designed to do routine cleaning and descaling work quickly, positively and thoroughly.

(E) *Left :* Operating two machines simultaneously of the cleaning of an evaporator.

'Skatoskalo' equipment is regularly used on *Evaporator, Juice Heaters, Boilers, Effet Tubes, Economisers, Condensers,* etc., wherever Sugar is produced.

MANUFACTURED BY

Flexible Drives

(Gilmans) LTD.

ROBERT HUDSON & SONS (PTY.) LTD.

PORT LOUIS P.O. BOX 161 MAURITIUS

Sole Agents & Suppliers in Mauritius.

ROGERS & Co. Ltd.

General Merchants, Importers & Exporters, Shipping, Insurance, Aviation and Travel Agents.

MANAGING AGENTS

THE MAURITIUS MOLASSES Co. Ld.

COLONIAL STEAMSHIPS Co. Ld. (M.V. " MAURITIUS ")

IMPORTERS OF :—

CALTEX products :— Super Caltex Motor Spirit, Protex Motor Oils, Havoline 10W — 30 Multigrade Oil, R.P.M. Diesel Engine Oils, Marfak Greases, and all the range of Industrial Lubricants, for all known uses.

NUFFIELD :— Cars and commercial vehicles, tractors, marine engines. Complete range of genuine spare parts in stock. NUFFIELD SHOWROOM and Modern Engineering Workshop.

LEYLAND & ALBION truck chassis.

VICKERS ARMSTRONGS — Tractors and complete range of implements.

MONSANTO : - Weedkillers, Juice Purifiers, &c.

B.R.C. fabrics, Brickforce, Weldmesh, &c.,

IDEAL CASEMENTS— hot dipped galvanised metal doors & windows.

PULVOREX— Agricultural Sprayers.

OLYMPIC-- Tyres & tubes.

INSURANCE businsss in general : Sugarcane crops, motorcars, travel, fire, marine, &c.

ALWAYS IN STOCK :—

Fertilizers, Phosphatic Guano, Cement, Coal, Building Materials Plascon and Matthews Paints, Siam Rice, Wines, &c.

COUVRANT PLUS DE

200,000

PIEDS CARRES

DU TERRITOIRE DE L'ILE MAURICE

Les charpentes tropicales ARCON

ont été utilisées pour la construction

d'hôpitaux,

d'écoles,

de maisons,

de campements,

d'usines,

d'ateliers et

de hangars

A tous points de vue, la construction idéale pour les colonies.

Pour tous renseignements s'adresser

HAREL, MALLAC & CIE.,

AGENTS

Taylor Woodrow Building Exporter's Ltd.

IRRIGATION as easy as ABC!

SELF-SEALING! SELF-LOCKING!

Also New Take-Off and In-Line ABC VALVE

NO HOOKS! NO LATCHES!
FAST, POSITIVE CONNECTIONS!

AMES BALL COUPLER

PAT. APPLIED FOR

PUSH, CLICK! IT'S ENGAGED! Water pressure automatically seals the connection. A TWIST, A PULL! IT'S APART! Saves steps, eliminates latching and unlatching.

WHATEVER YOUR IRRIGATION PROBLEM,

AMES CAN HELP YOU...

AMES designs systems for all methods of controlled irrigation: SPRINKLE (Hand-Move or Tow-A-Line), FURROW and FLOOD. Select the one best suited to your crops, soil, water supply. A low-cost, portable, efficient AMES system rounds out your investment in land and labor, assures superior crops, highest yields. Your choice, Aluminum or Galvanized pipe. Use our free planning service.

PASTURE • CORN • BEETS • POTATOES
CITRUS • NUTS • FRUITS • TRUCK
BERRIES • ALFALFA

Send coupon below to nearest plant

W.R. AMES CO.

150 HOOPER STREET • SAN FRANCISCO 7

Also Surface Pipe, Syphons, Furro-Tubes

GATED PIPE-Controlled Furrow Watering

Doger de Spéville & Co. Ltd.

Sole Distributors.

P.O. Box 100

DUNLOPILLO

SOUPLESSE COMFORT

Le Matelas sans ressorts
qui ne se déforme pas
et qui dure la vie

Des Coussins pour votre maison
pour le bateau
pour la plage
Enfin pour tout usage

Nous vous offrons toutes dimensions en différentes épaisseurs

Agents : MAXIME LECLEZIO & Cy. Ltd.

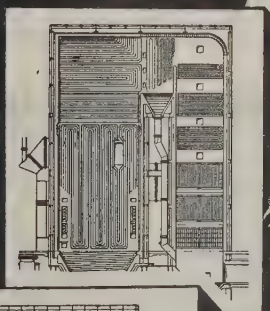
Distributeurs Exclusifs: **The Electric & Motor Car Cy. Ltd.**

BUCKAU-SULZER
Einrohrkessel

Spitzenleistungen seit 20 Jahren

B W

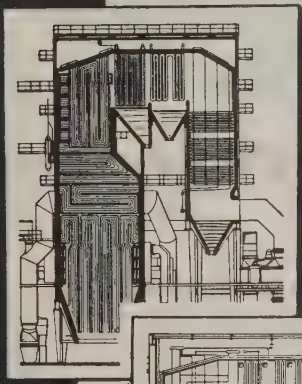
1938



100 t/h 500° C

160 atü

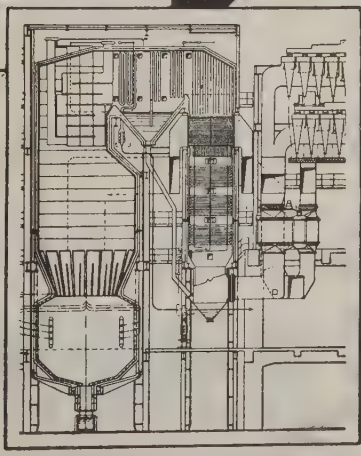
mit Strahlungs-Zwischen-Überhitzer



128 atü 530° C

300 t/h

1954



200 t/h 176 atü

610°C

MASCHINENFABRIK BUCHAN R. WOLF

GREVENBROICH — GERMANY

Agents:

DYNAMOTORS Ltd.

PORT LOUIS

SUGAR FARMS FOR SALE

We specialise in the sale of Sugar Estates and have many Sugar Farms for sale in various districts.

Prices range from

£10,000 to £100,000.

Large bonds can be arranged.

ROODIA ESTATE & FINANCIAL AGENCY,

P. O. Box 79, 18 Leslie Street,

VEREENIGING. TRANSVAAL S. A.

263,453 miles

without engine overhaul!

and this is the 7 tonner that did it!

Owned by Messrs. J. Kime & Son, Haulage Contractors of Lincoln, it has completed 263,453 miles without requiring an engine overhaul. On dismantling, the cylinder bore wear was found to be only one-and-a-half-thousandths of an inch. "This vehicle", the owners write, "in almost continuous use for the past six years, is still in 100% condition. In the whole of our thirty years experience we have never been so confident in the ability of our lorries"

. . and it is only one of many

All over the world Commer 'under-floor' engines, with full-length porous chrome bores, are giving phenomenal mileages between overhauls and achieving sensational reductions in maintenance costs.

COMMER

5-12 TONNERS WITH PHENOMENAL LIFE POROUS CHROME BORE ENGINE

AGENTS: **IRELAND FRASER & CO. LTD.**

P. O. BOX 56 — PORT LOUIS

PRODUCTS OF THE ROOTES GROUP

IRELAND FRASER & Co. LTD.

Lloyd's Agents

General Export and Import Merchants

Consulate for SWEDEN

Industrial Agencies held :—

AMERICAN HOIST & DERRICK COMPANY
(Electric and Steam Cranes, and Accessories).

INTERNATIONAL HARVESTER EXPORT COMPANY
(Crawler and Wheel Tractors, Allied Equipments. Large stock of spare parts always available).

RAILWAY MINE & PLANTATION EQUIPMENT LTD.
(Railway Materials and Diesel Locomotives)

RUSTON & HORNSBY LIMITED
(Diesel Stationary Engines and Diesel Locomotives)

WHITCOMB LOCOMOTIVE COMPANY
(Diesel Locomotives).

GOODYEAR TYRE & RUBBER EXPORT COMPANY
(Tyres & Tubes, Belting, Rubber Steam and Water Hose)

ROOTES LIMITED
(Humber and Hillman Cars, Commer Lorries and Dump Trucks)

STANDARD VACUUM OIL COMPANY OF EAST AFRICA LTD.
(Pegasus and Mobiloil, Laurel Kerosene, "Voco" Power Paraffin)

DOBBINS MANUFACTURING COMPANY
(Hand and Power Sprayers)

DOW CHEMICAL COMPANY
(2-4 D and Ester Weedkillers)

PEST CONTROL LIMITED
(2-4 D and Ester Weedkillers)

BRITISH SCHERING LIMITED
(Organo Mercurial Compound "ABAVIT S")

EDWARDS ENGINEERING CO. LTD.
(Greer's Hydraulic Accumulators)

MASON NEILAN
(Steam Regulators)

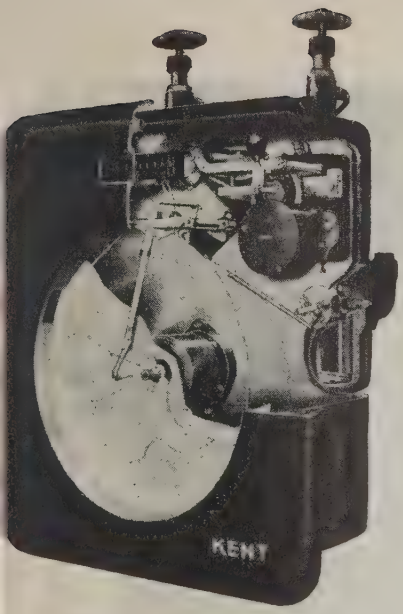
BROOKS EQUIPMENT & MANUFACTURING CO.
(Hydraulic Cane Luggers)

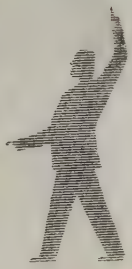
GOUROCK ROPEWORK CO. LTD.
(Bag Sewing Thread, Tarpaulins, Wire Ropes)

AVELING BARFORD LIMITED
(Steam and Diesel Road Rollers)

Also in stock:

Chemical Fertilizers, Coal, Portland Cement, Crittall "Hot-Dip" Galvanised Openings, Industrial Roofing Felt.





there's a new way in instrumentation . . .

COMMANDER

the most advanced range of conventional-sized instruments

Commander embraces a comprehensive range of new industrial instruments, all conforming to a uniform case design and style of presentation. Complying generally with British Standard recommendations, these high precision mechanisms incorporate every worthwhile improvement derived from 50 years' experience of instrument manufacture. Notable innovations are rationalized design and modular construction, with consequent interchangeability of units and components and greatly simplified servicing.

Practical features which you, the user, designed into the range include pen-lifting and pointer-clearing mechanisms which can operate automatically on opening the door and simplify chart changing; removable and selflocating pen arms of special design which give great rigidity and accurately control the pen-to-paper spring pressure; inseparable pen and pen-arm; and an expanding chart hub which locates or releases the chart.

As to applications, *Commander* instruments now cover almost every possible combination of indicating, recording, integrating, and control requirements.

Typical examples of possible instrument groups are: Flow recorders (illustrated); pneumatic flow recorder-transmitters; combined flow and pressure recorders; combined flow and temperature recorders; combined flow, pressure and temperature recorders; combined flow, pressure and temperature recorders with pneumatic transmission of flow value; flow pneumatic receiver-recorders, also with pneumatic transmission: flow pneumatic receiver-recorders, with additional pressure record and temperature record.

In addition to the above are other flow instruments which are basically indicators, with sector or circular scales: indicator-transmitters, receiver-indicators, and receiver-indicator-transmitters.

Other *Commander* instrument groups measure and control pressure; temperature; combined pressure and temperature; level, specific gravity, and other linear-law variables; and combined "linear-law variable" and pressure. Electric transmitters cover flow and linear applications.

For further particulars please apply to

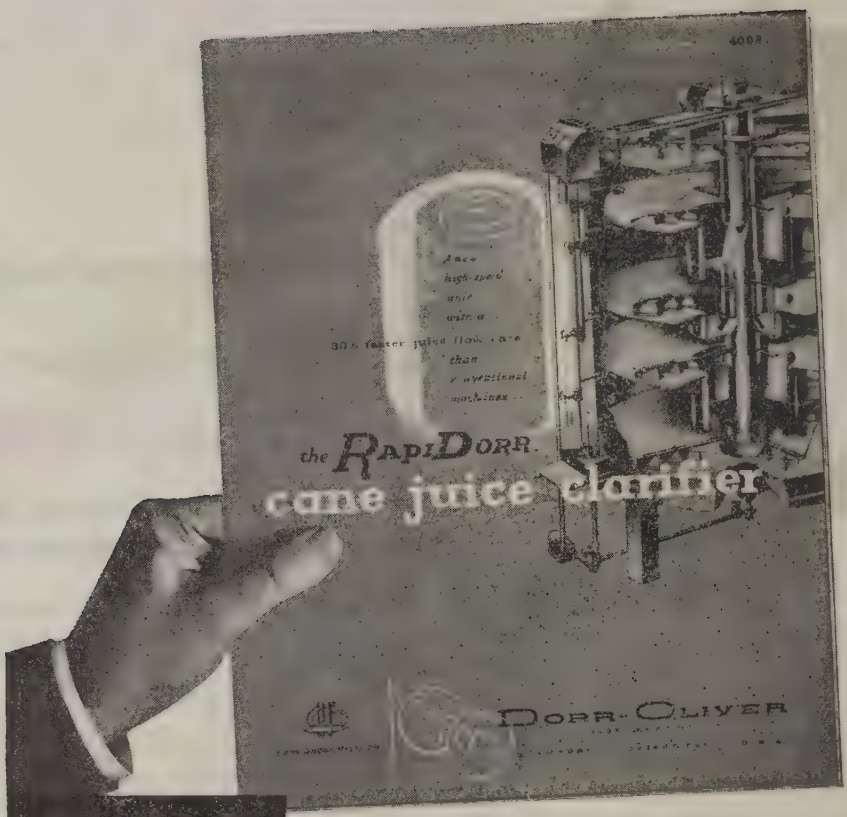
SCOTT & CO. LTD.,
PORT LOUIS

KENT

Masters of Instrumentation

GEORGE KENT LIMITED . LUTON . BEDFORDSHIRE . ENGLAND

Factories, Subsidiary Companies and Offices in: London . Resolven Hitchin . Toronto Montreal Vancouver . Melbourne . Sydney . Johannesburg . Salisbury . Penang . Bangkok . Brussels Vienna . The Hague .



NEW BULLETIN No. 4092

JUST OFF THE PRESS

Write for Your Copy!

This new bulletin describes the RapiDorr . . . the outstanding forward step in the science of cane juice clarification.

Whether you require additional clarification capacity or better performance in your clarification station, or simply wish to learn more about this latest development, you'll want a copy of Bulletin No. 4092. Just get in touch with our local representative or write Dorr-Oliver Incorporated, Cane Sugar Division, Stamford, Connecticut, U. S. A.

CANE SUGAR DIVISION — DORR-OLIVER INCORPORATED — STAMFORD, CONNECTICUT

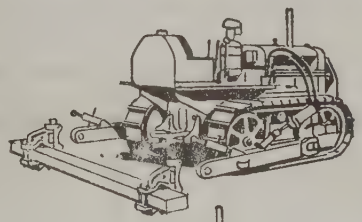
DORR-OLIVER
INCORPORATED
STAMFORD • CONNECTICUT • U. S. A.

ADAM & Co. Ltd.
1, Queen Street,
Port Louis.
Sales Representatives

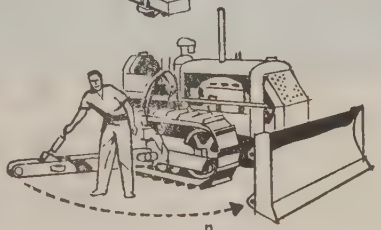
CAT* TOOL BAR

MULTIPLIES THE USES OF YOUR CATERPILLAR FARM TRACTOR

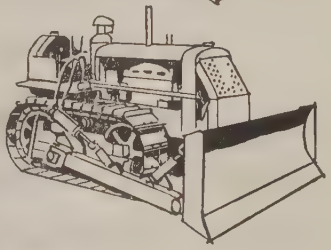
Place the draft arms to the rear, and this tool bar is prepared to carry a wide selection of tools for deep tillage, cultivating, ditching, land renovation and other jobs.



Pivot the arms to the front, and a bulldozer blade or a rake can be mounted for land clearing, dam building and other purposes. Hinge-type Tool Bars have this pivoting feature.



The blade has all the quality that is typical of Caterpillar earthmoving equipment. Cutting edges are replaceable and the mouldboard is box-section reinforced.



Owners can choose the direct-mounted tools they need, and pay less for them than for whole conventional implements of equal capacity. Operators can adjust and control these implements with great speed and accuracy. The same versatile hydraulic control operates both front-mounted or rear-mounted attachments. Please contact us for detailed information.

CATERPILLAR*

*Both Co. and Caterpillar are registered trade marks

BLYTH BROTHERS & Co.Ltd.

Dealers for:

The Caterpillar Tractor Co.

The Mauritius Commercial Bank Ltd.

Incorporée par Charte Royale, en 1838, et enregistrée comme Compagnie à responsabilité limitée le 18 Août 1955.

Capital : Rs. 3,000,000.—

Réserves : Rs. 4,070,110.09

Siège Social : Port-Louis
Succursales : Curepipe
Rose-Hill
Mahébourg
} MAURITIUS

Agents à Londres : LLOYDS BANK LTD.
6 Eastcheap

Correspondants dans le monde entier

Toutes opérations de Banques

O C

***Initials Well Known Throughout the World's Cane Sugar Industry**

***Initials that are your Assurance of a Cane Mud Filter *Proved* by over 700 Operating Units**

Initials on equipment have come to be recognized all over the world as an insignia of approval . . . of integrity . . . of service. It's just as if the equipment is stamped "OK". The O-C on our cane mud filter is no exception.

Unless it produces the results expected, no piece of equipment — certainly none in the capital investment class — can establish a record of over 700 units installed and operating throughout the cane sugar world. This is exactly what the Oliver Campbell Cane Mud Filter has done. The O-C has proved conclusively that it provides the most efficient, lowest cost handling of cane muds . . . that it requires very little maintenance . . . and that structurally, it is built to operate for years and years.

The Oliver Campbell Cane Mud Filter will provide a sure way of lowering production costs and of obtaining more sugar from the cane you grind. That is its world-wide record.

DORR-OLIVER

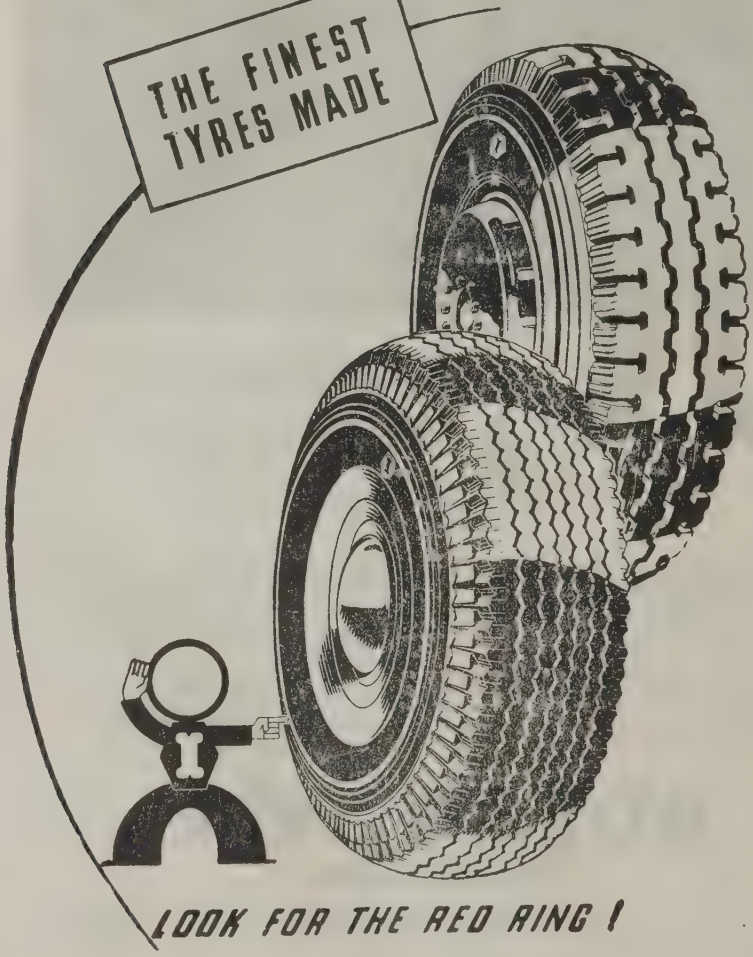
INCORPORATED

ADAM & Co. Ltd.

1, Queen Street
Port Louis
Sales Representatives.

INDIA

THE FINEST TYRES MADE



LOOK FOR THE RED RING !

ON SALE AT :

DOGER DE SPEVILLE & Co. Ltd.

PORT-LOUIS SOLE DISTRIBUTORS.

BLYTH BROTHERS & CO. LTD.

DÉPARTEMENT DE « WEED CONTROL »

Herbicides en Stock :—

AGROXONE « 4 » — Recommandé en pré-émergence — Sel sodique de MCPA (Methoxone) contenant 4 livres d'acide au gallon.

FERNIMINE — Recommandé en pré-émergence — Sel Amine 2-4 D, contenant 5 livres d'acide au gallon.

CHLORATE DE SOUDE — 99/100% de pureté.

TRICHLORACETATE DE SOUDE — 90/95% de pureté.

Aussi

SOREXA (Warfarin) — Contre les rats, aux champs, dans les camps, magasins, etc.

Pulvérisateurs en Stock :

Appareils Vermorel

Leo-Colibri No. 8.

SUPER KNAPSACK

et

Compresseurs pour remplir les appareils.

THE ALBION DOCK Cy. Ltd.

CAPITAL Rs. 4,000,000

COMITÉ D'ADMINISTRATION

MM. Louis Espitalier NOEL, — *Président*
J. Edouard ROUILLARD, — *Vice-Président*
Pierre ADAM, o.b.e.
André MONTOCCHIO
Louis LARCHER
Claude LECLÉZIO

R. E. D. de MARIGNY — *Manager*

THE NEW MAURITIUS DOCK Co. Ltd.

New Quay Street — Port Louis

Téléphone 488 & 489

Capital Rs. 4,000,000

La Compagnie a pour objet principal l'emmagasinage des sucres, l'embarquement et le débarquement des marchandises de toutes sortes, leur charroi et transport et toutes autres operations se rattachant à ces genres d'entreprises.

Membres du Comité d'Administration

MM. Raymond HEIN, q. c. — *Président*
Pierre PIAT — *Vice-Président*
J. Henri G. DUCRAY
P. N. Antoine HAREL
Philippe BOULLÉ
Emmanuel PIAT
André ADAM
J. BRUNEAU — *Secrétaire Administrateur*

R. de C. DUMÉE — *Sous-Administrateur*
H. de CHAZAL — *Comptable*

Crofts (Engineers) Ltd.,

Bradford-Yorkshire, England.

If you have a low-speed Transmission problem to solve, we have an answer for each specific requirement.

Geared motors.
Worm reduction and double helical reduction gears
"Sure grip" endless and jointed Vee Rope Drives
Flexible Couplings
Variable speed gears. etc.

ALWAYS IN STOCK
WORM-REDUCTION GEARS.

Agents :

Dynamotors Ltd., (Successors to Pearmain Ltd.),

Port-Louis P.O. Box 5. Tel. 46 P.L.

Just received G.E.C. Water-heater
and G.E.C. Refrigerator.

The General Printing & Stationery Cy. Ltd.

IMPRIMERIE

RELIURE

ENCADREMENTS

LITHOGRAPHIE

- RONEO
- PARKER
- ZETA (machines à écrire)
- GRAYS
- ROLLS

Articles et Meubles pour Bureau.

STELLA CLAVISQUE MARIS INDICI